

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIENS HANDLINGAR. Band 48. N:o 4.

TERMITENSTUDIEN

VON

NILS HOLMGREN

DOZENT AN DER HOCHSCHULE ZU STOCKHOLM

3. SYSTEMATIK DER TERMITEN

DIE FAMILIE METATERMITIDÆ

MIT 4 TAFELN, 88 ABBILDUNGEN UND 18 ENTWICKLUNGSSCHEMATA IM TEXT

MITGETEILT AM 14. FEBRUAR 1912 DURCH CHR. AURIVILLIUS UND Y. SJÖSTEDT



UPPSALA & STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.
1912

Hiermit übergebe ich den Fachgenossen den dritten Teil dieser Termitenstudien. Er umfasst die Familie der Metatermitiden, die artenreichste und aus mehreren Gesichtspunkten interessanteste der Termitenfamilien. Diese Familie ist aber zugleich die schwierigste, welche mir viel mehr Arbeit und sonstige Mühe gekostet hat als die übrigen. Die systematische Behandlung von *Metatermitidæ*, wie sie hier vorliegt, erachte ich nur als einen Versuch, eine auf modernen Prinzipien gebaute Revision der Gattungen dieser Familie auszuführen, und halte es deshalb auch für wahrscheinlich, dass dieser Versuch in der Zukunft in einigen Punkten Veränderungen unterliegen wird.

Allen denjenigen Institutionen und Privatpersonen, welche durch Kommunikation von Material meine Arbeit befördert haben, spreche ich hier meinen herzlichsten Dank aus.

Stockholm d. 12. Febr. 1912.

NILS HOLMGREN.

IV. Familie *Metatermitidæ* HOLMGR.

Imago: Kopf von wechselnder Form, oval bis kreisrund. Kopfnähte selten sichtbar. Fontanelle mit Fontanellplatte immer vorhanden (bei *Foraminitermes* und *Pseudomicrotermes* gibt es möglicherweise eine Fontanelldrüse). Transversalband gewöhnlich in der Mitte so lang wie an den Seiten. Mandibeln äusserst selten¹ mit *Leucotermes*-, nie mit *Serritermes*-Bezahnung (siehe »Termitenstudien« I, pg. 110!). Antennen 14—21-gliedrig.

Pronotum meistens flach, nur selten sattelförmig. Vordere Flügelschuppen nie die Basis der hinteren erreichend, gewöhnlich nur unbedeutend länger als die hinteren. Flügelmembran nie vollständig retikuliert (bisweilen jedoch mit akzessorischen Rippen

¹ Bei *Protohamitermes globiceps* HOLMGR., Vergl. Seite . . !

im »Subcostalfeld«). Radius stark reduziert oder fehlend. [Vordertibien mit 2—3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Apikaldornen. Cerci 1—2-gliedrig. Styli meistens fehlend oder rudimentär.

Soldat: Kopfform sehr variabel. Fontanelle mit Fontanelldrüse meistens vorhanden. Clypeus von verschiedener Form mit grossem Spitzenteil. Oberlippe meistens wohlentwickelt. Facettenaugen fehlen immer oder sind auf kleinste Flecke reduziert. Oberkiefer sehr variabel, bei *Eutermes* mit rudimentärem Spitzenteil.

Pronotum mit einem aufgerichteten Vorderlappen, mehr oder weniger sattelförmig, *nie vollständig flach*, meistens von derselben Farbe wie der übrige Körper.

Styli fehlen meistens. Bei niederen Formen und bei den *Termes*- und *Microcerotermes*-Reihen jedoch vorhanden.

Arbeiter: Kopf abgerundet, oft etwas pentagonal. Fontanelle mit Fontanelplatte immer vorhanden aber oft sehr wenig sichtbar. Clypeus und Oberlippe variabel. Mandibeln äusserst selten mit *Leucotermes*-, nie mit *Serritermes*-Bezahnung.

Pronotum immer sattelförmig, *nie flach*. Styli wie bei den Soldaten.

Vorbemerkungen.

Ehe ich auf die Gruppierung der verschiedenen *Metatermitidae*-Gattungen und Untergattungen eingehen kann, muss ich einige Bemerkungen über diese Gruppe machen, ebenso die Prinzipien angeben, welche mich bei der Einteilung der Familie geleitet haben.

Blicken wir auf die Familien der *Masto*-, *Pro*- und *Mesotermidae*, so finden wir, dass diese nur aus isolierten, von einander scharf, ja sogar sehr scharf getrennten Artengruppen bestehen, welche nie deutlich ineinander mittels »Übergangsformen« übergehen. Es sind dies die Gruppen, welche ich als Subfamilien bezeichnet habe. Eine Abtrennung dieser Subfamilien voneinander ist in allen Kasten ohne beträchtliche Schwierigkeiten durchführbar. Besonders die Imagines sind von so abweichendem Bau, dass eine Verwechselung vollständig ausgeschlossen erscheint, und auch betreffs der Soldaten gilt dasselbe. Nur die Arbeiter, welche eine geringere Summe von differenzierten Eigenschaften besitzen, bieten möglicherweise einige Schwierigkeiten dar. Jedoch sind diese nicht grösser, als dass sie leicht beseitigt werden können.

Wie sollen wir nun die relativ unvermittelten Stellungen der *Masto*-, *Pro*- und *Mesotermiden*-Gattungen erklären? Ich glaube, dass keine andere Erklärung möglich ist als diejenige, dass diese Gattungen nur die zersprengten Reste von früheren, reicher vertretenen Faunen sind. *Mastotermes* dürfte somit der »letzte Mohikaner« einer sehr alten, anzestraln Fauna sein. Die *Protermiden* sind dieser Auffassung nach die noch lebenden Reste einer etwas jüngeren Fauna, und die *Mesotermiden* vertreten das Überbleibsel von einer noch jüngeren Termitenwelt. Nur auf diese Weise kann das resp. Auftreten der drei Familien erklärt werden. Bei der ältesten Familie ist das Aussterben der Formen beinahe vollendet, bei den jüngeren *Protermiden* gibt es eine Reihe von Gattungen, welche im allgemeinen unvermittelt sind. Bei den noch jüngeren sind vermittelte

de Formen nicht selten, d. h. das Aussterben der Formen hat noch weniger isolierend auf die Gattungen gewirkt.

Wenden wir uns aber zu den *Metatermitiden*, so begegnet uns hier ein wesentlich andersartiges Bild der Fauna. Wir finden hier freilich ein Paar Artengruppen, welche von allen übrigen scharf getrennt sind, aber im allgemeinen bilden die *Metatermitidæ* keine scharf umschriebene Gruppen, sondern sie bilden *Artenserien*, welche oft miteinander an der Basis deutlich zusammenhängen. Worauf kann dies wohl beruhen? Ich glaube, dass dies Verhältnis mit der Jugend der ganzen Familie zusammenhängt, welche das Aussterben von den vermittelnden Formen verhindert hat. Gewiss sind viele Gattungen ausgestorben, aber wahrscheinlich nicht in der Ausdehnung, wie dies unter den *Mesotermitidæ* und *Protermitidæ* der Fall sein muss, die wohl viel länger existiert haben. Theoretisch ist aus der Jugend der Familie die Folgerung zu ziehen, dass sie wenig scharfe Grenzen zwischen den einzelnen Gruppen aufweisen soll, und auch dass die Arten verhältnismässig leicht in Reihen geordnet werden können, welche den stammesgeschichtlichen Entwicklungsreihen nahe kommen dürften. Diese theoretische schlussfolgerung deckt sich, soweit ich habe herausfinden können, vollständig mit den Tatsachen. *Es ist wohl möglich, die Metatermitidæ in Reihen zu gruppieren, aber diese Reihen besitzen im allgemeinen nicht den Charakter von wohldefinierten, scharf umgrenzten Unterfamilien.* Wenn wir jedoch eine Subfamilien-Einteilung vornehmen wollen, so würden wir 3 (oder 4) Subfamilien unterscheiden, nämlich:

1. *Termitinæ* die folgenden Reihen $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Termes-Reihe} \\ \textit{Syntermes-Reihe} \\ \textit{Hamitermes-Reihe} \\ \text{und } \textit{Mirotermes-Capritermes-Reihe}; \end{array} \right.$ umfassend;
2. *Microcerotermitinæ* die *Microcerotermes-Reihe* umfassend;
3. *Pseudomicrotermitinæ* die *Pseudomicrotermes-Reihe* umfassend;
- (4. *Foraminitermitinæ*, die *Foraminitermes-Reihe* umfassend).

Nur diese drei Gruppen lassen sich einigermaßen scharf umgrenzen.

Von diesen Unterfamilien sind die *Termitinæ* und *Microcerotermitinæ* unter allen Umständen wohl getrennt, die *Pseudomicrotermitinæ* aber, deren Stellung recht problematisch ist, lassen sich nicht ganz scharf von den *Termitinæ* trennen. Deshalb verzichte ich hier auf die Durchführung einer solchen Einteilung und verschiebe sie auf einen Zeitpunkt, wo ich mich mehr positiv über die Verwandtschaftsbeziehungen von *Pseudomicrotermes* äussern kann.

Es liegt in der Natur der Sache, dass, wenn wir eine Reiheneinteilung vornehmen wollen, die Reihen nicht gut in einer synoptischen Aufstellung voneinander gehalten werden können; denn besonders an der Basis gehen die Gattungen oft in einander über, und überall existieren zwischen den einzelnen Gattungen von einer und derselben Reihe Übergangsformen, welche es sogar recht schwierig machen, die Gattungen voneinander scharf zu trennen. Bei einer so homogenen Gruppe wie z. B. die *Termitinæ* (in oben angedeutetem Sinn genommen) müssen die Gattungen etwas indistinkt werden. Deshalb diese Gattungen zu einer gemeinsamen zusammenzuschlagen, hat keinen Sinn, denn solch

eine Kollektivgattung würde tatsächlich über die Natur derselben, als aus einer Anzahl differenzierter Artengruppen zusammengesetzt, nichts aussprechen. Sehen wir auf die alten Kollektivgattungen *Termes* und *Eutermes*, so finden wir, wie die heterogensten Elemente da oft ohne motivierte Ordnung vermischte sind. Den grellsten Ausdruck dieser Artenvermischung finden wir, wie bekannt, in DESNEUX' Arbeit in *Genera Insectorum*, wo die alphabetische Reihenfolge der Artennamen die Vermischung der Arten natürlich ganz regellos macht. Eine solche Methodik ist selbstverständlich ganz unwissenschaftlich und unter keinen Bedingungen motiviert. Die Reihenfolge der *Termes* und *Eutermes*-Arten wie sie in SJÖSTEDTS's Monographie und sonstigen Arbeiten hervortritt, ist freilich viel mehr vorzuziehen, aber doch in vielen Punkten nicht motiviert.¹

Die ungenügende Aufteilung einer Gruppe führt immer zu wenig befriedigender Gruppierung der Arten. Wir müssen von einer Gruppierung der Arten fordern, dass wenigstens die notorisch zu einer Artengruppe gehörigen Arten auch zusammen aufgenommen werden. Wollen wir oder wollen wir dann nicht für jede Gruppe eine Bezeichnung geben, und dieser Bezeichnung den Charakter einer Gattungs- oder Untergattungs-Bezeichnung geben, so ist dies ziemlich gleichgültig. Die Hauptsache ist doch, dass zusammengehörige Formen zusammengehalten werden, und dass auch die Verwandtschaftsverhältnisse in dem System einen Ausdruck erhalten, und dies letztere kann nicht ohne ober- und untergeordnete Kategorien geschehen.

Die Kategorien, welche ich hier unten benutzt habe, sind *Reihen*, *Gattungen*, *Untergattungen* und *Arten*.

Die *Reihen* bilden hier meiner Meinung nach abgeschlossene, oberhalb der Basis selbständige Artengruppen, wo die ursprünglicheren Gruppen am Beginn (an der Basis) stehen, die mehr abgeänderten an dem Gipfel. In Folge der verschiedenen Entwicklungsstufe dieser Gattungen ist es sehr schwierig, eine für alle gemeinsame Diagnose festzustellen. Die Reihengrenzen sind somit nicht immer scharf, und dies beruht solchenfalls

¹ Um diese meine Meinung zu begründen, will ich hier einige Beispiele vorlegen:

»*Termes*» *basidens* (= *Hamitermes* *basidens*) und *unidentatus* (= *H.* *unidentatus*) werden zu *Termes* gestellt, während der nahestehende *Hamitermes* *hastatus* zu *Eutermes* gerechnet wird.

»*Termes*» *lucifugus* wird am Ende von *Termes* angeführt, während ihre nächsten Verwandten in *Psammotermes*, *I(?) canalicifrons* und »*Eutermes*» *truncatus* gesneht werden müssen.

»*Eutermes*» *truncatus* (und *lateralis*, teilweise) steht zwischen »*Eutermes*» *Aurivillii* und »*Eutermes*» *arboricola*, welche beide zu *Mirotermes* d. h. zu einer besonderen Artengruppe gehören, während »*Eutermes*» *truncatus* eine *Mesotermitidae* ist, zu den *Coptotermitinae* gehörig.

»*Eutermes*» *desertorum*, der ein *Hamitermes* ist, wird zwischen *Eutermes* *sicoræ* einerseits und *fuscotibialis* andererseits eingeschoben, obgleich diese beide zu derselben Artengruppe, *Microcerotermes*, gehören.

»*Eutermes*» *heterodon*, zwischen »*Eutermes*» *parvus* und *rectangularis* zu stellen, ist entschieden unrichtig, da *heterodon* eine Gattung, *Synacanthotermes*, repräsentiert, welche mit *Acanthotermes* recht nahe verwandt ist.

»*Eutermes*» *baeti* und *hospes* sind von den nächsten Verwandten, die in der *fungifaber*—*Aurivillii*-Gruppe sich befinden, durch eine ganze Reihe von nicht dahingehörigen Arten und Artengruppen getrennt u. s. w. In seinen späteren Schriften sind diese Übelstände nicht beseitigt worden, sondern treten noch deutlicher hervor (Ent. Tidskr. und Arkiv för Zoologi):

»*Eutermes*» *fuscotibialis* (*Microcerotermes*) wird mitten in der *Mirotermes*-Gruppe angeführt, zwischen *M. arboricola* und *tubuliferus*.

»*Eutermes*» *rhinoceros* und *corniferus*, welche *Cornitermes*-Arten sind, mit der *Mirotermes*-Gruppe zu vermischen, ist entschieden unrichtig.

Die Soldaten und Arbeiter von »*E. lateralis*» zwischen »*E.*» *bicanistes* und *lamanianus* zu stellen, ist ebenso verwerflich, wie die »*Eutermes*» *fuscotibialis* und *parvus* zwischen »*E.*» *tamanianus* und *mandibularis* einzufügen u. s. w.

darauf, dass sie an der Basis zusammenhängen, mit Übergängen verbunden sind, wie oben schon bemerkt.

Die Gattungen bilden relativ abgeschlossene Artengruppen, welche hauptsächlich durch den Bau der Soldaten charakterisiert sind, aber doch auch in der Imago-Form voneinander getrennt werden können, obschon eine Bestimmung der Gattungen nach den Imagines bisweilen etwas misslich ist. Ich habe mich deshalb dafür entschlossen, die Soldaten hier bei der Gattungseinteilung massgebend werden zu lassen.¹ Dabei habe ich die Soldatengruppen so umfassend genommen wie möglich, indem ich in einer Gattung alle Soldatentypen zusammengestellt habe, welche ohne allzu grosse Schwierigkeiten auf einen gemeinsamen Typus zurückgeführt werden können. Kriterium für die Natürlichkeit dieser Gattungen liefern die zugehörigen Imagines, und die Arbeiter sprechen nicht dagegen, wenn sie auch nichts positives dafür aussagen.

Die Untergattungen bilden Artengruppen innerhalb der obenerwähnten Gattungen. Betreffs der Soldaten enthalten diese Untergattungen nur streng nahestehende Arten. Auch betreffs der Imagines sind diese Untergattungen möglichst homogen zusammengesetzt. Voneinander sind sie als Soldaten immer gut getrennt, aber auch oft als Imagines.

Wenn eine Artengruppe so auf der Grenze zwischen zwei Gattungen steht, dass man sie weder zu der einen noch zu der anderen stellen kann, habe ich diese Gruppe als Gattung beschrieben.²

Dass solche Übergänge vorkommen, beruht auf der Natur der Tiergruppe, wie oben hervorgehoben wurde, und als Argument gegen meine systematische Aufstellung kann es nicht benutzt werden, wenigstens nicht von denjenigen Forschern, welche noch an den alten HAGEN'schen Gattungen *Termes* und *Eutermes* festhalten.

Meine Erfahrung hat mich auf das deutlichste gelehrt, dass eine Benutzung der Antennencharaktere, besonders die Gliederzahl derselben, für Charakteristik von grösseren systematischen Einheiten wie Reihen und Gattungen wie »*Termes*» und »*Eutermes*» hier nie massgebend sein können. Wenn also die Kollektivgattungen »*Termes*» und »*Eutermes*» hauptsächlich durch die Gliederzahl der Antennen voneinander getrennt sind, so halte ich die so gezogene Grenze für vollständig artifiziell. *Termes* soll 17—19-gliedrige Imago-antennen besitzen, *Eutermes* 12—16-gliedrige. Warum gerade die Grenze zwischen 16 und 17 ziehen? Eine solche Grenze wäre nur dann berechtigt, wenn die Verminderung der Zahl nie unabhängig geschah. Die Reduktion der Gliederzahl sollte also bei den gemeinsamen Vorfahren z. B. der »*Eutermes*»-Gruppe begonnen haben und bei den Abkömmlingen stets gleichzeitig und gleich schnell verlaufen sein. Aber eine solche Auffassung, welche als Grund für eine natürliche Einteilung der höheren Termiten (in »*Termes*» und »*Eutermes*») nach der Gliederzahl der Antennen im Sinne SJÖSTEDT's dienen muss, ist absurd. Die Trennung von *Termes* s. lat. und *Eutermes* s. lat. ist also nicht natürlich, und ein System, das solche Einteilungsprinzipien benutzt, ist kein natürliches System, sondern ein notorisch künstliches. Dies hat auch DESNEUX eingesehen, aber statt eine nach neuen naturgemässen Prinzipien für die Aufteilung der »*Termes*» und »*Eutermes*»-

¹ Vergl. pg. . . !

² Ich bezeichne eine solche Gattung als »vermittelnde Gattung» statt »Übergangsgattung», welche letztere Bezeichnung für wirkliche phylogenetische Übergangsgattungen gespart werden muss.

Arten zu suchen, hat er diese beide Gattungen zusammengezogen. Eine Verbesserung ist es gewiss, aber diese »Verbesserung« trägt nicht dazu bei, einen klareren Überblick über die Verwandtschaftsbeziehungen der Arten zu schaffen. Der grösste Übelstand mit den Gattungen »*Termes*« und »*Eutermes*« ist, dass sie so äusserst heterogen zusammengesetzt sind, und dieser Übelstand wird nicht durch ihre Zusammenziehung beseitigt, sondern sogar umgekehrt.

Die Verteidiger der Gattungen »*Eutermes*« und »*Termes*« sind der Meinung, dass die Imagines für die Stellung der Arten ausschlaggebend sein dürfen. Sind zwei Imagines sehr ähnlich, werden sie zusammengestellt, wenn auch die zugehörigen Soldaten einander sehr unähnlich sind. Dass Imagines mit nicht ähnlichen Soldaten miteinander ähnlich sein können, wird hier durchaus nicht verneint, aber bei näherem Studium zeigt es sich oft, dass die Ähnlichkeit übertrieben worden ist, und oft auf oberflächlicher Untersuchung ruht. Jedoch steht fest, dass solche Ähnlichkeiten existieren können, und eine Erklärung dieser Tatsache wird auch unten Seite . . gegeben. Aber motiviert diese Ähnlichkeit der Imagines die Zusammenführung von Arten, deren Soldaten sehr abweichend gebaut sind? DESNAUX und SJÖSTEDT meinen *ja*. Ich meine *nein*! Ich meine, dass eine einfache Überlegung, auch für die Gegner meiner Auffassung ausreichen wird, um sie zu überzeugen, dass ihre Auffassung nicht richtig sein kann, wenn sie überhaupt davon überzeugt werden *wollen*. *Der Soldat ist eine Eigenschaft der Imago*, denn aus von der Imago gelegten Eiern gehen Soldaten von einem ganz bestimmten Aussehen hervor. Gehören die Soldaten von zweien Imagines, welche einander ähnlich erscheinen, zu zwei verschiedenen Typen, so kann man davon überzeugt sein, dass die Imagines auch Eigenschaften besitzen, welche *ebenso* verschieden sind wie die beiden Soldatentypen. Doch ist es möglich, dass diese Imago-Eigenschaften nur *konstitutionell* sind und deshalb nicht bei der Imago direkt ablesbar sind. Aber konstitutionelle Eigenschaften sind selbstverständlich ebenso wichtig wie morphologische. Leider können wir solche Konstitutionseigenschaften nur selten ablesen, z. B. bei Tieren mit Polymorphismus oder Generationswechsel. Bei den Termiten können wir diese Eigenschaften in den »geschlechtslosen« Kasten studieren und für unsre Systematik benutzen. Die Bedeutung derselben ist selbstverständlich ebenso gross wie diejenige der morphologischen Eigenschaften der Imago selbst. Dies ist besonders der Fall unter den höheren Termiten, wo eine *selbständige* Anpassung der Geschlechtslosen ja der Geschlechtslosigkeit wegen ausgeschlossen ist. (Vergleiche hiermit die Darstellung Seite . . .)

Übersicht der Metatermitiden-Reihen.

Imago:

A. Oberlippe länger als Breit, gleichbreit oder gegen die Spitze schwach *verschmälert* mit Chitinquerbänd. Oberkiefer mit *Termes*-Bzahnung. Styli beinahe immer beim ♂ vorhanden (Radius der Vorderflügel öfters ausgebildet). Pilzzüchter.

Termes-Reihe.

B. Oberlippe so lang wie breit oder breiter als lang, in der Mitte breiter als an der Basis, meistens ohne Chitinquerband. Oberkiefer mit wechselnder Bezahnung, aber nur selten mit echter *Termes*-Bezahnung. Styli fehlen in der Regel; nur bei der *Microcerotermes*-Reihe, wo der Kopf parallelseitig oval ist, regelmässig vorhanden. Nie Pilzzüchter.

a. Alle Tibien mit nur zwei Tibialdornen (Ausnahme: *Syntermes*, mit 20—21-gliedrigen Antennen). Fontanelle in der Mitte des Kopfes gelegen, oder nach hinten verschoben, wobei jedoch das Gehirn sehr gross ist, und dem Kaumagen Chitinleisten fehlen.

Syntermes-Reihe.

aa. Vordertibien mit (in der Regel) 3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Apikaldornen (Antennen nie 20—21-gliedrig). Flügel selten vollständig hyalin.

b. Kopf breit oval, nach vorn verschmälert oder kreisrund.

c. Pronotum relativ flach. Vorderlappen bisweilen sehr unbedeutend, nie stark aufgerichtet.

d. Erster Zahn der Oberkiefer gewöhnlich nicht deutlich länger als der 2. Wenn dies aber der Fall, liegt die Fontanelle nach hinten, oder der Basalteil des linken Oberkiefers ist stark hervortretend. Basalteil des linken Oberkiefers entweder in derselben Höhe wie die übrigen Zähne oder mehr oder weniger stark hervorgestreckt. Clypeobasale sehr kurz oder so lang wie seine halbe Breite. (Antennen 14—15-gliedrig.) Flügel meistens dunkel, punktiert oder behaart. Äusserst selten mit *Leucotermes*-Bezahnung auf dem linken Oberkiefer.

Hamitermes-Reihe.

dd. Erster Zahn der Oberkiefer gross—sehr gross.¹ Fontanelle meistens in der Mitte des Kopfes. Clypeobasale kurz—sehr lang, meistens lang, flach gewölbt. Basalteil des linken Oberkiefers nie stark hervorschiebend (Antennen 14—17-gliedrig).

Miro-Capritermes-Reihe.

ee. Pronotum sattelförmig; Vorderlappen stark aufgerichtet.

d. Kopf kreisrund. Augen stark vorstehend. Fontanelle in der Mitte des Kopfes in der Spitze eines kurzen, tubusähnlichen Vorsprunges gelegen. 1. Zahn der Oberkiefer grösser als 2. Transversalband in der Mitte so lang wie an den Seiten.

Foraminitermes-Reihe.

dd. Kopf breit oval. Fontanelle weit nach hinten gelegen, ohne Tubusvorsprung. Transversalband in der Mitte viel länger als an den Seiten. 1. Zahn der Oberkiefer länger als 2.

Pseudomicrotermes-Reihe.

bb. Kopf oval, parallelseitig, etwas langgestreckt, Augen und Ozellen relativ klein. Clypeobasale in das Transversalband wie eingesenkt, so dass der Vorderrand nicht besonders ausserhalb der Vorderecken hervorragt. Oberkiefer kurz, mit etwa gleich-grossen Spitzzähnen.

Microcerotermes-Reihe.

Soldat:

A. Oberkiefer säbelförmig, entweder mit *Termes*- oder mit *Odontotermes*-Bezahnung wenigstens auf dem linken Oberkiefer. Fontanelle vorhanden oder fehlend, wenn mit

¹ Bei *Neocapritermes* so lang wie der 2. Hier kommt jedoch ein Radius vor, und die Antennen sind 17-gliedrig.

Frontaltubus, dieser vorn mit einem Stachel (*Acanthotermes*), und Pronotum mit zwei vorderen Vorsprüngen. Oberlippe mit oder ohne hyaliner Spitze. Styli meistens vorhanden. Vordertibien mit 3 Apikaldornen. Oberlippe einfach. **Termes-Reihe.**

B. Oberkiefer säbelförmig bis sehr stark gekrümmt oder rudimentär. Kopf mit Frontaltubus (ohne Stachel). Oberlippe meistens einfach, ohne hyaline Spitze. Antennen 11—20-gliedrig. Styli fehlen immer. Vordertibien mit 2 Apikaldornen (bei *Syntermes* drei; Antennen hier 17—20-gliedrig). Bezahnung des Oberkiefers wechselnd: Grundform jedoch mit *Syntermes*-Bezahnung. **Syntermes-Reihe.**

C. Oberkiefer säbelförmig, nur sehr selten stäbchenförmig. Mittelteil mit zwei kleinen Zähnen, welche öfters zu einem nach innen, nach vorn oder nach hinten gerichteten in der Mitte der Oberkiefer gelegenen Zahn, verschmolzen sind. Fontanelle bei niederen Arten klein, in der Mitte des Kopfes gelegen oder fehlend, bei höheren nach vorn verlagert, gross. Vordertibien meistens mit 3 Apikaldornen. Grundform der Oberkieferbezahnung mit *Syntermes*-Bezahnung. Oberlippe meistens zungenförmig—dreieckig, nie viereckig oder zweilappig. Stirnvorsprung kommt sehr selten vor (*Eremotermes*). **Hamitermes-Reihe.**

D. Oberkiefer säbel—stäbchenförmig, symmetrisch oder mehr oder weniger stark asymmetrisch. Oberlippe gewöhnlich mehr oder weniger tief gespalten oder wenigstens mit stachelartigen Vorsprüngen an den Vorderecken oder viereckig, nicht gespalten; nur bei *Apicotermes* zungenförmig mit hyaliner Spitze; oft viel länger als breit, bisweilen an der Spitze schwach dreilappig. Fontanelle meistens gross, von einem Haarkranz umgeben (Ausnahme *Apilitermes* und *Apicotermes*), unterhalb eines Stirnvorsprungs gelegen oder klein, wobei die Oberlippe 4-eckig oder der linke Oberkiefer stark gewunden ist oder fehlend, wobei die Kiefer entweder symmetrisch etwas knieförmig gebogen sind oder der linke Oberkiefer sehr stark gewunden ist. Grundform der Oberkieferbezahnung mit *Termes*-Bezahnung. Vordertibien meistens mit 3 Apikaldornen.

Miro-Capritermes-Reihe.

E. Oberkiefer säbelförmig mit beinahe typischer *Leuco-* oder *Coptotermes*-Bezahnung. Oberlippe mit hyaliner Spitze. Kopf vorn abgestutzt. Fontanelle im horizontalen Teil des Kopfes gelegen. Vordertibien mit 3 Apikaldornen.

Pseudomicrotermes-Reihe.

F. Oberkiefer säbelförmig, basal an der Aussenseite konkav, so dass die Innenränder der beiden Kiefer mehr oder weniger parallel stehen.¹ Innenrand meistens unregelmässig gesägt. Oberlippe klein, ohne hyaline Spitze. Kopf vorn abgestutzt. Fontanelle in dem horizontalen Teil des Kopfes gelegen. Vordertibien mit 3 Apikaldornen.

Microcerotermes-Reihe.

Die Soldaten von *Foraminitermes* sind nicht bekannt.

Betreffs dieser beiden Reihenübersichten sei hier ausdrücklich hervorgehoben, dass die Benutzung derselben sehr schwierig ist, und dass sie einen nicht geringen Grad von Erfahrung in der Termitenkunde voraussetzt. Jedoch glaube ich, dass jedermann mit Benutzung der photographischen Tafeln die meisten Schwierigkeiten wird besiegen können.

¹ Vergl. *Microtermes* in der *Termes*-Reihe!

Termes-Reihe.

Übersicht der Gattungen.

Imagines.¹

[A. Oberlippe breiter als lang, ohne Chitinquerband. Styli fehlen.

Syntermes HOLMGR.]

B. Oberlippe länger als breit, mit Chitinquerband. Styli meistens beim ♂ vorhanden.

a. Mediana der Vorderflügel direkt aus der Schuppe.

b. Antennen 19—23-gliedrig.

c. 3. Glied der Antennen kürzer als 2. Clypeobasale lang bis sehr lang. Abdominalseiten der ♀ (und ♂) mit Exudattrichomen.

d. Antennen 19-gliedrig. Pronotum ohne vordere Vorsprünge. Ozellen den Augen stark genähert. Relativ kleine Arten.

Protermes HOLMGR.

Subgen. *Allodontermes* (SILV.).

dd. Antennen 20—23-gliedrig. Pronotum mit vorderen Vorsprüngen. Ozellen um ihren Durchmesser von den Augen entfernt. Mitteltgrosse Arten.

Acanthotermes SJÖST.

ee. 3. Glied der Antennen länger als 2. Clypeus ziemlich lang aber nie sehr lang. Körperseiten der ♀ und ♂ nie mit Exudattrichomen. Grosse Arten.

Termes (L.) HOLMGR.

bb. Antennen 15—18-gliedrig. Clypeus so lang wie seine halbe Breite, stark aufgetrieben, hinten stark konvex, heller als die Stirn. Kleine Arten. (*Mirotermes* und *Eutermes* sehr ähnlich, aber Mandibeln *Termes*-ähnlich und Styli vorhanden). Zwischen Mediana und Radiussector mit Reticulumrippen.

Microtermes WASM.

aa. Mediana der Vorderflügel von dem Cubitus ausgehend.

[b. Antennen 16-gliedrig.

Microtermes redenianus SJÖST.]²

bb. Antennen 19—20-gliedrig. 3. Glied der Antennen kürzer als 2. Grosse Arten. Körperseiten der ♀ mit Exudattrichomen. Königin pigmentiert oder »warzig».

Odontotermes HOLMGR.

Die Imagines von *Gnathotermes*, *Synacanthotermes* und *Sphaerotermes* sind nicht bekannt.

¹ Da *Syntermes* im Habitus zu der *Termes*-Reihe gehört, und mit dieser nahe verwandt ist, habe ich diese Gattung auch hier aufgenommen.

² Mediana der Vorderflügel nur als Anomalie aus dem Cubitus ausgehend!

Soldaten:

A. Basalteil der Oberkiefer gross, etwa $\frac{1}{3}$ oder mehr der ganzen Länge der Oberkiefer bildend.

[a. Basalteil der Oberkiefer ungefähr $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der ganzen Oberkieferlänge ausmachend. *Syntermes* HOLMGR.]

aa. Basalteil der Oberkiefer ungefähr $\frac{1}{2}$ der ganzen Oberkieferlänge bildend. *Gnathotermes* n. gen.

B. Basalteil der Oberkiefer nicht besonders lang.

a. Oberlippe mit deutlich dreilappiger, hyaliner Spitze. Zähne (drei bis vier) des linken Oberkiefers relativ gross.

b. Pronotum mit vorderen Prozessen. Fontanelle (bisweilen etwas tubenförmig) vorn von einem Stachel begrenzt. Antennen 18—20-gliedrig.

Acanthotermes SJÖST.

bb. Pronotum ohne Prozessen. Ohne Fontanellstachel. Antennen 15-gliedrig. Kopf rektangulär. *Synacanthotermes* HOLMGR.

aa. Oberlippe mit einfacher oder undeutlich dreilappiger, hyaliner Spitze oder ohne hyaline Spitze.

b. Spitzteil des linken Oberkiefers basal zahnartig erweitert oder einigemal fein gekerbt. Antennen 14—17-gliedrig. Oberlippe mit oder ohne hyaline Spitze.

Protermes HOLMGR.

bb. Spitzteil des linken Oberkiefers basal nicht zahnartig hervorspringend oder gekerbt. Antennen 13—18-gliedrig. Oberlippe mit oder ohne hyaline Spitze.

c. Oberlippe mit hyaliner Spitze. Thoracalnota, besonders Pronotum stark chitinisiert, gelb, relativ flach. Linker Oberkiefer basal einigemal (3—4) fein gekerbt.

d. Antennen 17-gliedrig. Rechter Oberkiefer ohne Einkerbung in der Mitte, mit einem kleinen rudimentären Zahn im Basalteil.

Termes HOLMGR.

dd. Antennen 13-gliedrig. Rechter Oberkiefer mit einer kleinen Einkerbung in der Mitte, ohne Rudimentärzahn im Basalteil.

Sphaerotermes n. gen.

cc. Oberlippe ohne hyaline Spitze. Thoracalnota meistens nicht stark chitinisiert (wie das Hinterleib) weisslich. Linker Oberkiefer nur sehr selten 3-mal gekerbt (*Odontotermes* subg. *Xenotermes*). 1. Mittzahn gewöhnlich grösser als die übrigen Zähne oder rudimentär (oder fehlend).

d. 1. Mittzahn des (linken) Oberkiefers rudimentär. Oberkiefer apikal geschwächt, mit relativ kräftigem Basalteil. Aussenrand der Kiefer basal recht stark eingebogen. Antennen 12—16-gliedrig. Soldaten oft kleiner als die Arbeiter. Kleine Arten.

Microtermes WASM.

dd. 1. Mittzahn der Oberkiefer absatzförmig oder fehlend (dann der linke Oberkiefer basal 3-mal gekerbt). Oberkiefer kräftig. Aussenrand basal nicht stark eingebogen. Antennen 15—18-gliedrig.

Odontotermes HOLMGR.

Gattung **Acanthotermes** Sjöstr. [Tafel I, fig. 1, 5 a und 5 b].*Termes* HAGEN ex part.*Termes* DESNEUX ex part.

Imago: Kopf breit, beinahe kreisförmig. Facettaugen mittelgross, vorstehend. Ozellen etwas seitwärts schauend, beinahe kreisrund, von den Augen um ihren Durchmesser entfernt. Fontanelle vorhanden. Basalteil des Clypeus sogar länger als seine halbe Breite, relativ schmal; hinten stark konvex, vorn gerad, ziemlich stark aufgetrieben, viel heller als die Stirn. Spitzteil hyalin. Oberlippe länger als breit, mit Chitinquerband. Mandibeln mit *Termes*-Bewaffnung. 1. Zahn etwas grösser als 2. Antennen 20—23-gliedrig (♂ mit 1—2 Gliedern mehr als ♀).

Pronotum vorn jederseits der Mittellinie mit zwei kleinen tuberkelförmigen Erhebungen. Mesonotum hinten etwas breiter ausgeschnitten als Metanotum. Flügel hyalin, basal und vorn mit gebräunten Rippen. Membran schwach retikuliert. Radius rudimentär, kommt nicht ausserhalb der Flügelschuppe. Mediana der Vorderflügel frei von der Schuppe, der Hinterflügel von der Basis des Radius sector, schwach, mit Ästen zu dem Radius sector und zu der Spitze des Flügels. Cubitus mit verdickten inneren Rippen, sonst wie die Mediana.

Hinterleibsseiten der ♂ und ♀ mit Exudatrichomen; beim ♀ stehen sie jedoch dichter. Styli beim ♂ vorhanden.

Soldat: Zwei Soldatenklassen vorhanden.

Soldat I. Gross. Kopf nach vorn mehr oder weniger verschmälert, parallelseitig, eiförmig—herzförmig, hinten gerade bis stark konkav. Fontanelle deutlich, von *einer behaarten kreisrunden Partie*¹ umgeben. Vor der Fontanelle mit einer dornartigen Erhebung. Mandibelkondylen kräftig. Clypeobasale sehr kurz; Clypeoapicale ziemlich gross, hyalin. Oberlippe ziemlich breit, mit dreilappiger, hyaliner Spitze. Oberkiefer ziemlich kurz, kräftig, mehr oder weniger stark gebogen, mit einem mehr oder weniger scharfen, grossen Basalzahn. Der linke ausserdem mit 3 bis mehreren ziemlich kleinen, höckerförmigen Zähnen und mit einer basal oft gekerbten und zahnartig hervorspringenden Spitze. Rechter Oberkiefer im übrigen unbewaffnet (Fig. 1). Antennen 17—20-gliedrig. Submentum lang, schmal, parallelseitig.

Pronotum vorn jederseits der Mediallinie mit zwei spitzten Prozessen, ziemlich klein. Vorderecken ziemlich scharf zugespitzt. Seitenteile des Meso- und Metanotum mehr oder weniger stark zugespitzt. Beine lang. Letztes Tarsenglied bedeutend länger als die übrigen zusammengenommen, schlank. Cerci gross. Styli vorhanden, klein bis rudimentär.

Soldat II. Klein. Kopf ziemlich parallelseitig oval, am breitesten in der Höhe der Antennen;² von der Seite gesehen sowohl oben wie unten ziemlich stark konvex (besonders an der unteren Seite chagriniert). Fontanelle von einem

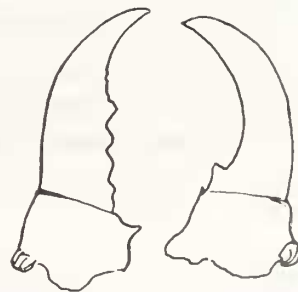


Fig. 1. Oberkiefer eines Soldaten von *Acanthotermes spiniger* Sjöstr.

¹ In dieser Partie sehe ich den beginnenden Haarkranz, wie er bei *Thoracotermes* und der übrigen *Mirotermes*-Reihe vorkommt.

² Vergl. den kleineren Soldaten von *Rhinotermes*!

behaarten kleinen Kreis umgeben, der bisweilen tubenförmig erhaben ist. An dem Vorderrand dieses Kreises steht ein deutlicher Stachel. Clypeus ziemlich kurz, hinten konvex, vorn gerad, mit hyalinem Spitzteil. Oberlippe zugespitzt, mit hyaliner, 3-lappiger Spitze. Oberkiefer schmal, schwach säbelförmig gebogen, der linke mit Zahnandeutungen an der Basis. Basalzähne schwach entwickelt. Antennen lang, 15—20-gliedrig; 2. Glied kürzer als 3. Submentum der Länge nach stark konvex, parallelseitig, schmal.

Vorderrand des Pronotum mit Stacheln. Seitenränder der Thoracalnota mehr oder weniger stark zugespitzt. Beine lang. Cerci gross; Styli vorhanden.

Arbeiter: Zwei Grössen.

Kopf gross, breit oval. Kopfnähte deutlich. Fontanelle gross, dreieckig. Clypeo-basale kurz, viel kürzer als seine halbe Breite, aufgetrieben, mit grossem Spitzteil. Oberlippe länger als breit, mit Chitingerband. Oberkiefer kürzer und breiter als bei der Imago aber mit derselben Bezeichnung. Antennen 17—21-gliedrig; 2. Glied länger als 3.

Pronotum mit vorderen, kräftigen Prozessen. Beine lang. Vordertrochanteren mit zwei vorderen, starken Borsten. Cerci gross. Styli rudimentär.

Nur afrikanische Arten:

- Acanthotermes acanthothorax* SJÖST. aus Kamerun,
 » *laticeps* SJÖST. aus Sierra Leone,
 » *militaris* (HAG.) aus Togo, Kongo, Angola,
 » *piceus* SJÖST. aus Rhodesia,
 » *spiniger* SJÖST. aus Kongo,
 » » subsp. *Lujae* WASM. aus Sankuru,
 » » » *Kohli* WASM. aus Ober-Kongo.

Die systematische Stellung von *Acanthotermes*.

Die erste Frage bei der Bestimmung der systematischen Stellung von *Acanthotermes* ist die Frage: Knüpft sich *Acanthotermes* vielleicht direkt an irgend eine *Mesotermitidae*-Gattung an?

Unter den Mesotermitiden können wir nur an die *Rhinotermitinae* als *Acanthotermes*-Verwandte denken. Im Habitus stimmt nämlich die Gattung *Rhinotermes* nicht un-deutlich mit *Acanthotermes* überein. Beruht aber diese Übereinstimmung auf Konvergenz oder auf Verwandtschaft? Um dies zu bestimmen, werden wir die beiden Gattungen näher vergleichen.

Vergleich der Imagines.

<i>Rhinotermes</i>	<i>Acanthotermes</i>
1. Kopf beinahe kreisförmig bis vollständig kreisförmig.	1. Kopf breit, beinahe kreisförmig.
2. Facettenaugen vorstehend.	2. Facettenaugen vorstehend.
3. Ozellen etwas nach seitwärts blickend, von den Augen mehr oder weniger entfernt.	3. Ozellen nach seitwärts blickend, von den Augen um ihren Durchmesser entfernt.

*Rhinotermes**Acanthotermes*

- | | |
|--|--|
| 4. Fontanelle mit Fontanelldrüse. | 4. Fontanelle mit Fontanellplatte. |
| 5. Clypeus sehr stark bis stark aufgetrieben, zieml. gross, mit relat. tiefer Rinne. | 5. Clypeus zieml. stark aufgetrieben, sehr gross, nur mit feiner Längsrinne. |
| 6. Oberlippe breiter als lang, höchstens mit Andeutung eines Querbandes. | 6. Oberlippe länger als breit, mit Chitinquerband. |
| 7. Mandibeln mit <i>Leucotermes</i> -Bewaffnung. | 7. Mandibeln mit <i>Termes</i> -Bewaffnung. |
| 8. Antennen 20-gliedrig. | 8. Antennen 20—23-gliedrig. |
| 9. Pronotum ohne Vorsprünge. | 9. Pronotum vorn mit zwei Vorsprüngen. |
| 10. Meso- und Metanotum sehr wenig ausgerandet. | 10. Mesonotum hinten breiter ausgerandet als Metanotum. |
| 11. Vordere Flügelschuppe gross. | 11. Vordere Flügelschuppe wenig grösser als die hintere. |
| 12. Flügelmembran stark retikuliert. | 12. Flügelmembran etwas retikuliert. |
| 13. Radius verkürzt, tritt aus der Schuppe heraus. | 13. Radius rudimentär, kommt nicht aus der Flügelschuppe hervor. |
| 14. Mediana der Vorderflügel frei von der Schuppe, die der Hinterflügel von dem Radius sector. | 14. Mediana der Vorderflügel frei von der Schuppe, die der Hinterflügel von dem Radius sector. |
| 15. Hinterleibsseiten beim ♀ mit Exudattrichomen. | 15. Hinterleibsseiten beim ♂ und ♀ mit Exudattrichomen. |
| 16. Cerci kurz. | 16. Cerci kurz. |
| 17. Styli beim ♂ vorhanden. | 17. Styli beim ♂ vorhanden. |

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass die beiden Gattungen in den Eigenschaften 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16 und 17 sich so verhalten, dass die eine ganz gut von der anderen, oder dass sie beide von einer gemeinsamen Stammform ableitbar sind. Diese Eigenschaften deuten also auf eine Verwandtschaft hin. Was die Eigenschaft 5 betrifft, so lässt sich *Acanthotermes* sicher nicht direkt aus *Rhinotermes* ableiten, denn der Clypeus von dem letzteren ist entschieden viel stärker abgeändert als bei dem ersteren.

Bestimmt getrennt sind die beiden Gattungen durch die Eigenschaften 4, 6, 7, 9 und 11. Wir müssen deshalb untersuchen, ob diese Eigenschaften hinreichend bedeutungsvoll sind, um nähere Verwandtschaft auszuschliessen.

Eigenschaft 4. Fontanelle mit Fontanelldrüse — Fontanelle mit Fontanellplatte. Sind dies nun zwei Eigenschaften, welche gegen Verwandtschaft sprechen? Ich glaube nicht. I:o weil eine Fontanellplatte ganz gut durch Reduktion einer Fontanelldrüse oder eine Fontanelldrüse durch Weiterentwicklung einer Fontanellplatte entstanden sein kann. Dass eine Fontanellplatte übrigens nicht für die *Rhinotermitinæ* ganz fremd ist, geht daraus hervor, dass eine solche bei den *Rhinotermitinæ*-Arbeitern vorkommt. Prinzipiell ist übrigens kein Unterschied zwischen einer Fontanelldrüse und einer Fontanellplatte. Also kann das Vorhandensein von einer Fon-

tanelldrüse bei der einen Gattung nicht gegen Verwandtschaft mit der anderen sprechen.

Eigenschaft 6. Die Oberlippe von *Acanthotermes* ist recht wohl als eine Weiterentwicklung der Oberlippe von *Rhinotermes* anzusehen, besonders da bei *Rhinotermes* bisweilen eine Andeutung des Chitinquerbandes vorkommen kann. Das Verhältnis, dass der zu *Acanthotermes* unbestritten nahestehende *Syntermes* eine *Rhinotermes*-ähnliche Oberlippe besitzt, deutet bestimmt auf einer solchen Entwicklung hin.

Eigenschaft 7. Die *Termes*-Bewaffnung der Oberkiefer ist eine Weiterentwicklung der *Leucotermes*-Bewaffnung, indem der 3. Zahn des linken Oberkiefers mit dem 2. verwachsen ist, und die 2. des rechten Oberkiefers rudimentiert. Wenn wir die innere Zahnkontur (Zahnhöhle) bei *Acanthotermes* studieren, finden wir, dass sie derjenigen einer wahren *Leucotermes*-Bewaffnung entspricht, wie sie bei *Rhinotermes* vorkommt.

Eigenschaft 9. Diese Verschiedenheit der beiden Gattungen ist morphologisch ganz unbedeutend, obschon sie als die Haupteigenschaft von *Acanthotermes* von SJÖSTEDT aufgefasst wurde. Pronotum ist gewöhnlich vorn in der Mitte eingekerbt. Indem der Vorderrand des Pronotums an beiden Seiten dieser Einkerbung sich etwas hervorwölbt, entstanden diese s. g. Tuberkeln. Dass die Pronotumform bei *Acanthotermes* nichts gegen eine nahe Verwandtschaft mit *Rhinotermes* aussprechen kann, ist also klar.

Eigenschaft 11. Die sehr langen Schuppen der Vorderflügel bei *Rhinotermes* stellen die grösste Differenz der beiden Gattungen dar. Hierzu darf ich aber bemerken, dass auch bei *Acanthotermes* wie bei allen niederen *Metatermitiden* die vorderen Flügelschuppen etwas grösser sind als die hinteren, und dass bei den höheren eine Tendenz sich geltend macht, die Schuppen zu derselben Grösse zu reduzieren. Diese Reduktion hat wohl bei *Acanthotermes* schon begonnen. Die Vorfahren von *Acanthotermes* besaßen (deshalb) wahrscheinlich noch grössere Vorderschuppen. Ob sie aber so gross waren wie diejenigen von *Rhinotermes*, können wir nicht dartun, unmöglich ist es aber nicht. Die grossen Vorderschuppen bei *Rhinotermes* verhindern meiner Meinung nach nicht eine Ableitung der beiden Gattungen von einer gemeinsamen Stammform. Die Reduktion der Vorderschuppe bei *Acanthotermes* geschah wohl zusammen mit der übrigen Flügelreduktion. Wenn wir diese Schuppen-Reduktion nicht als ein Hindernis für eine gemeinsame Ableitung der Gattungen halten, so ist das Verhalten des Radius auch nicht für eine Ableitung hinderlich.

Die Eigenschaften der Imagines sind also solche, dass die beiden Gattungen ganz gut als nahe verwandt gelten können. Auch verhindern die Eigenschaften nicht ihre Ableitung von einer gemeinsamen Stammform, die also die Stammform der *Termes*-Reihe der *Metatermitidæ* ist.

Vergleich der Soldaten.

<i>Rhinotermes</i>	<i>Acanthotermes</i>
1. Zwei Soldatenklassen, die eine gross, mit plumpen, kräftig bewaffneten, die andere klein, mit schwachen, schwach bewaffneten Oberkiefern.	1. Zwei Soldatenklassen, die eine gross, mit kräftigen, bisweilen ziemi. kräftig bewaffneten, die andere klein, mit schwachen, schwach bewaffneten Oberkiefern.
2. Kopf bei den grossen Soldaten oval; bei den kleinen oft am breitesten in der Höhe der Antennen, parallelseitig bis oval.	2. Kopf bei den grossen Soldaten parallelseitig oval bis herzförmig; bei den kleinen oft am breitesten in der Höhe der Antennen, oval.
3. Fontanelle deutlich, <i>von einer Rinne nach vorn fortgesetzt</i> . Fontanellendrüse bei den kleinen Soldaten sehr gross, ausserordentlich viel grösser als bei den grossen.	3. Fontanelle deutlich, <i>bei den kleinen Soldaten vorn von einem Tuberkel begrenzt</i> . Fontanellendrüse bei den kleinen Soldaten viel grösser als bei den grossen Soldaten.
4. Clypeobasale kurz; Clypeoapicale gross, hyalin.	5. Clypeobasale kurz, Clypeoapicale gross, hyalin.
6. Oberlippe mit einfacher oder 2-lappiger, <i>hyaliner Spitze</i> .	6. Oberlippe mit 3-lappiger, <i>hyaliner Spitze</i> .
7. Oberkiefer mit grossem Basalteil. Linker mit 2 Innenzähnen und mit einem basal etwas spindelförmig erweiterten Spitzenteil. Basalteil bisweilen kleinhöckerig. Rechter Oberkiefer mit einem kräftigen und einem beinahe rudimentären Innenzahn.	7. Oberkiefer mit ziemi. kleinem Basalteil. Linker der gr. Soldaten mit einem kräftigen Basalzahn, mit 3—mehreren Innenzähnen und mit einem basal höckerigen Spitzenteil. Bei den kl. Soldaten ist die Bewaffnung rudimentär.
8. Antennen 15—17-gliedrig.	8. Antennen 18—20-gliedrig.
9. Submentum parallelseitig, lang.	9. Submentum parallelseitig, lang.
10. Pronotum ohne vordere Prozesse.	10. Pronotum mit zwei vorderen Prozessen.

Wollen wir nun diese Eigenschaften näher analysieren, so entsteht erstens die Frage: Ist es wahrscheinlich, dass die doppelte Soldatenform bei *Acanthotermes* aus der doppelten Soldatenform von *Rhinotermes* entstanden sei? Vergleichen wir die beiden Gattungen aus diesem Gesichtspunkte, so finden wir, dass die habituellen Eigenschaften der beiden Soldatenpaare einander fast vollständig decken. Die grossen Soldaten bei beiden Gattungen sind viel gröber und plumper gebaut als die entsprechenden kleinen, die Oberkiefer verhalten sich bei beiden Arten und Soldatenformen analog. Sie sind bei den entsprechenden Soldaten ja in entsprechender Weise kräftig, oder geschwächt. Die Beine der beiden Arten und Soldatenklassen sind analog entwickelt, indem die der grösseren Soldaten relativ viel kürzer sind als die der kleineren. Vom Gesichtspunkt

der Habitusähnlichkeiten können wir nichts anders sagen, als dass die *Acanthotermes*-Soldaten eben solche Eigenschaften aufweisen, welche bestimmt darauf hindeuten, dass die doppelte Soldatenform dieser Gattung aus der doppelten von *Rhinotermes* entstanden sein kann. Dass der Soldatendimorphismus bei *Rhinotermes* ursprünglich ist, geht daraus hervor, dass »Übergangsformen« zwischen den beiden Formen nicht vorkommen, d. h. die Soldatenformen bilden jede für sich ein abgeschlossenes Variationsgebiet, und die beiden Variationsgebiete liegen weit von einander entfernt. Wenn sich die doppelten Soldaten überhaupt aus einer einfachen Soldatenform allmählig entwickelt haben, so muss dies frühzeitig geschehen sein, denn sonst wären die beide Variationsgebiete nicht von einander vollständig und weit getrennt. Gilt es also für *Rhinotermes*,¹ dass die doppelten Soldaten ursprünglich sind, so gilt dies auch für *Acanthotermes*, denn hier sind die Verhältnisse ganz analog.

Es ist also sehr wahrscheinlich, dass der Soldatendimorphismus der beiden Gattungen ursprünglich ist. Können aber die *Acanthotermes*-Soldaten direkt aus *Rhinotermes*-Soldaten abgeleitet werden? Um dies zu erwägen, wollen wir nun den anderen in dem Schema angeführten Eigenschaften einige Aufmerksamkeit widmen.

Erstens haben wir dann die Fontanelle zu betrachten. Bei *Rhinotermes* ist diese eine ganz gewöhnliche, welche jedoch nach vorn von einer bei den grossen Soldaten seichten, bei den kleineren tiefen Rinne fortgesetzt wird. Bei *Acanthotermes* ist die Fontanelle selbst von derselben Beschaffenheit; es gibt aber eine Art Frontaltubus, indem die Ränder der Fontanelle etwas aufgehoben und behaart sind, und als Spezialisierung dieses Frontaltubus gibt es an dessen Vorderrand eine stachelförmige, nach hinten gerichtete Erhebung. Da dieser Frontaltubus bei beiden Soldatenklassen in prinzipiell derselben Ausbildung vorkommt, ist es auch am wahrscheinlichsten, dass der Frontaltubus und der Stachel auch bei den nächsten Vorfahren von *Acanthotermes* vorkam. Ist der Stachel eine sekundäre Spezialisierung des Frontaltubusrandes, so müssen wir für den *Acanthotermes*-Vorfahren wenigstens einen kleinen Frontaltubus postulieren. Ein solcher kommt bei *Rhinotermes* nicht vor. Andererseits kommt bei *Acanthotermes* keine Rinne an der Stirn und an der Oberlippe wie bei *Rhinotermes* vor. Ich glaube deshalb nicht, dass wir *Acanthotermes* direkt aus *Rhinotermes* ableiten können, sondern dass die Ableitung in irgend einer Weise vermittelt werden muss, und betreffs der Fontanelle wird eine Vermittelung recht gut durch die Gattung *Syntermes* dargestellt. Bei *Syntermes*, welche ich später behandeln werde, gibt es einen kleinen Frontaltubus ohne irgendwelche Spezialisierung, welcher ganz wohl aus einer einfachen Fontanelle ableitbar ist.

Die Oberlippe besitzt bei *Rhinotermes*-Soldaten oft eine einfache oder zweilappige, hyaline Spitze. Bei *Acanthotermes* ist die Spitze 3-lappig. Da der Spitzenteil der Oberlippe bei Termiten eben vielerlei Spezialisierungen unterworfen ist, so kann die Beschaffenheit derselben bei *Acanthotermes* nicht direkt gegen eine Ableitung von *Rhinotermes* sprechen.

Die Oberkiefer bieten für eine direkte Ableitung Schwierigkeiten dar. Es ist näm-

¹ In der ontogenetischen Entwicklung gehen die beiden Soldatenformen aus verschiedenen Larvenstadien hervor!

lich nicht a priori einzusehen, wie die recht einfache aber kräftige Zahnbewaffnung von *Rhinotermes*, Fig. 2 und 3, zu der komplizierteren, schwächeren bei *Acanthotermes*, Fig. 1, Ursprung gegeben haben kann. Es ist bei einem Blick auf die Abbildungen ohne weiteres klar, dass die *Acanthotermes*-Bewaffnung nicht unmittelbar aus der *Rhinotermes*-Bewaffnung entstehen konnte. Die Ableitung wird auch erschwert, da der Basalteil der Oberkiefer bei *Rhinotermes* sehr gross, bei *Acanthotermes* aber von normaler Grösse ist. Auch hier helfen uns die *Syntermes*-Soldaten über alle Schwierigkeiten hinweg. Denn bei *Synter-*

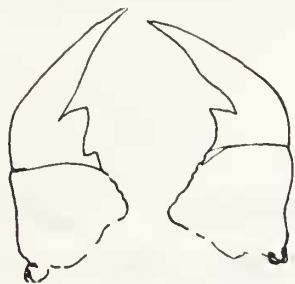


Fig. 2. Oberkiefer eines Soldaten von *Rhinotermes nasutus* (PERT.).



Fig. 3. Oberkiefer eines Soldaten von *Rhinotermes brevisulatus* (Hav.).

mes dirus haben wir prinzipiell denselben Bau der Oberkiefer wie bei *Rhinotermes* und bei *S. Silvestrii* z. B. können wir uns das Heranwachsen der Zahl der Zähne im Mittelteil der Kiefer demonstrieren, indem eine Lobierung auf dem ersten Zahn eintritt. Gleichzeitig hiermit scheint auch eine Reduktion in der Zahngrösse zu geschehen. *Syntermes Silvestrii* (Fig. 4) besitzt also links drei Mittzähne anstatt 2 bei *Syntermes dirus* und *Rhinotermes*. Bei *Acanthotermes spiniger* kommen aber 4 vor. Bei *Acanthotermes spiniger* sieht man aber deutlich, dass der 4. Zahn (der innere) durch Lobierung des dritten entstanden sein muss. Es gibt also keine Schwierigkeit, die Mandibelform von *Acanthotermes* mittelst *Syntermes* auf *Rhinotermes* zurückzuführen.

Betreffs der Mandibeln lässt sich *Acanthotermes* also nicht direkt von *Rhinotermes* ableiten.

Das Pronotum von *Acanthotermes* unterscheidet sich von dem *Rhinotermes*-Pronotum durch seinen etwas aufgebogenen Vorderlappen, der ausserdem in Form von zwei Prozessen entwickelt ist. Dieses etwas sattelförmige und ausserdem hochspezialisierte Pronotum lässt sich nicht direkt von dem flachen (ursprünglichen) Pronotum von *Rhinotermes* ableiten, sondern seine Ableitung muss durch ein sattelförmiges nicht prozessenförmig spezialisiertes Pronotum gehen. Auch hierbei gibt uns *Syntermes* das Durchgangsstadium ungefälscht. Das *Syntermes*-Pronotum lässt sich nämlich ohne Schwierigkeiten von dem *Rhinotermes*-Pronotum herleiten.

Als Endergebnis dieser Erwägungen ergibt sich deshalb, dass *Acanthotermes* freilich aus *Rhinotermitinae* wahrscheinlich entstanden ist, aber dass die Ableitung nicht unver-

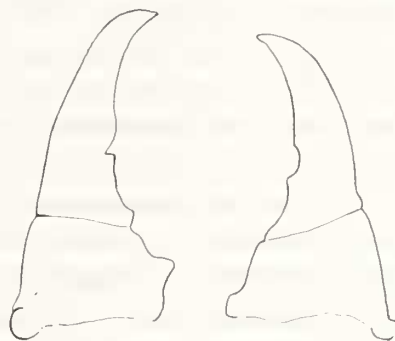
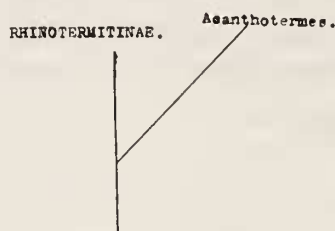


Fig. 4. Oberkiefer eines Soldaten von *Syntermes Silvestrii* HOLMGR.

mittelt geschehen kann. Bei einem Vergleich zwischen *Acanthotermes* und *Syntermes* werden wir aber später sehen, dass *Syntermes* wenigstens nahe dem Bindeglied der beiden Gattungen steht. Die gegenseitige Stellung der beiden Gattungen können wir uns folgendermassen vorstellen (Schema 1):



Frühere Meinungen.

Acanthotermes wurde von dem Autor dieser Gattung an die Spitze der Gattung »*Termes*» gestellt, als selbständige, wohldifferenzierte Gattung. Diese Auffassung ist auch aus meinem Gesichtspunkte vollständig motiviert, aber ob es dies auch aus den Gesichtspunkten ist, welche für SJÖSTEDT massgebend waren, namentlich wie diese in der Zusammensetzung von seinen Gattungen *Termes* und *Eutermes* hervortreten, ist sehr fraglich. Auch hat DESNEUX, der in der Hauptsache dieselben Gesichtspunkte wie SJÖSTEDT benutzt, *Acanthotermes* nicht als eigene Gattung behalten können, sondern diese Artengruppe ohne weiteres mit *Termes* vereint. Hierzu hat nun SJÖSTEDT bemerkt (Entomol. Tidskr. 1907, pg. 233): »Sowohl die Imagines wie die Soldaten, ja sogar die Arbeiter sind äusserst gut von allen anderen Termiten unterschieden, was die Gattung *Acanthotermes* gleichwertig mit *Rhinotermes* stellt, ja sogar mehr als gleichwertig, da auch die Arbeiter von denselben aller anderen Termitengattungen leicht zu unterscheiden sind, was bei *Rhinotermes*, dessen Arbeiter im ganzen denselben der Gattung *Termes* ähneln, nicht der Fall ist.«

Diese Argumentation wäre nun zutreffend, wenn nämlich die Angaben über *Rhinotermes* zutreffend wären, aber das ist leider nicht der Fall. *Rhinotermes* ist nämlich in allen wichtigeren Hinsichten von *Termes* grundverschieden, obschon natürlich auch Übereinstimmungen vorkommen. *Acanthotermes* stimmt mit *Termes* in allen wichtigeren Eigenschaften überein, während er in einigen höheren Differenzierungen abweicht. Eine solche Differenzierung ist das Vorhandensein der Thoracalprozesse, das das hauptsächlichste Unterscheidungsmerkmal von *Acanthotermes* ausmacht.

Wenn wir uns aber auf den Standpunkt SJÖSTEDT's stellen wollten, so müssten wir Gattungsberechtigung für »*Termes*» *lucifugus* bestimmt beanspruchen, denn diese Art ist von den übrigen »*Termes*» ebenso scharf abgegrenzt und viel schärfer als *Acanthotermes*. Da SJÖSTEDT neuerdings die Gattungsberechtigung von *Psammotermes* vollständig anerkannt hat, so folgt daraus mit Notwendigkeit, dass er auch die Gattungsberechtigung der noch mehr abweichenden Gattung *Leucotermes* (mit »*Termes*» *lucifugus* als Vertreter) anerkennen muss. Die Aufrechthaltung der Gattung *Acanthotermes* muss ferner die Anerkennung der Gattungen *Coptotermes* (»*Eutermes*» *truncatus*) und

Arrhinotermes (*T(?) canalifrons*) mit sich bringen, welche ja von *Termes* als Imago viel mehr getrennt sind als *Acanthotermes* und auch *Psammotermes*.

Es ist zu hoffen, dass auf diese Erwägungen einmal Rücksicht genommen wird, und dass wirklich die *Bauverhältnisse* der Termiten für die Systematik derselben massgebend werden.

Gattung **Synacanthotermes** HOLMGR. [Tafel I, fig. 7].

Syn. *Eutermes* pars. SjöST.

Imago unbekannt.

Soldat: Kopf langgestreckt, parallelseitig, von den Antennenwurzeln aus nach vorn schwach verschmälert, flach gewölbt, Augen fehlen. Kopfnähte nicht sichtbar. Fontanelle und Fontanellendrüse fehlen vielleicht. Stirn flach; Antennenleiste kräftig markiert. Clypeus kurz; Basalteil vorn ganz gerade, an den Seiten von den grossen Mandibelkondylen begrenzt; Apicalteil ziemlich kurz, hyalin. Oberlippe gross, breit, basal verschmälert, apical mit einer dreilappigen, hyalinen Spitze. Oberkiefer (Fig. 5) nahe der Mitte etwas knieförmig, schwach gebogen; Spitzteil recht lang; der linke von der Mitte an basalwärts mit 3 Zähnen, von denen der erste am grössten ist. Der Spitzenteil ist basal oft etwas gekerbt. Der rechte Oberkiefer nur mit einem grossen, basalen, absatzförmigen Zahn. Antennen 15-gliedrig; 2. Glied länger als 3. Submentum rektangulär, langgestreckt.

Pronotum klein, viel schmaler als der Kopf, schwach sattelförmig. Vordertibien mit 3 Apicaldornen. Vorder- und Mitteltibien ausserdem mit einigen kürzeren, inneren Lateralen. Cerci relativ gross und dick. Styli rudimentär.

Arbeiter: Zwei Grössen. Kopf gross, relativ flach, parallelseitig oval. Fontanelle sehr undeutlich. Kopfnähte nicht sichtbar. Clypeus etwas aufgetrieben. Basalteil kürzer als seine halbe Breite, hinten ziemlich stark konvex, vorn ein wenig konkav. Spitzenteil recht gross, hyalin. Mandibelkondylen ziemlich gross. Oberlippe länger als breit, mit Chitinband. Linker Mandibel mit *Termes*-Bezahnung; 2. Zahn grösser als 1. Rechter Mandibel mit einem rudimentären Zahn 2; 3. Zahn grösser als 1. Innere Mandibelkontur wie bei *Leucotermes*. Antennen 15-gliedrig, 2. Glied grösser als 3. und 4.

Pronotum sattelförmig, vorn und hinten ausgeschnitten, kaum mehr als halb so breit wie der Kopf. Cerci relativ gross und dick. Styli vorhanden.

Pilzzüchter.

Eine einzige Art:

Synacanthotermes heterodon (SjöST.). Aus Kamerun.

Syn. *Eutermes heterodon* SjöST.



Fig. 5. Kopf von *Synacanthotermes heterodon* (SjöST.). Soldat.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Synacanthotermes.

Obschon wir nicht die Imago dieser Gattung kennen, dürfen wir uns über ihre systematische Stellung nicht den Kopf zerbrechen. Sie liegt tatsächlich so klar, dass

man sich verwundern muss, dass SJÖSTEDT diese Art ganz einfach zu *Eutermes* gestellt hat. Ein Blick auf die Soldaten genügt, um darzutun, dass sie zu dem Verwandtschaftskreis von *Acanthotermes* gehören. Der *Synacanthotermes*-Soldat ist ja in den wichtigeren Hinsichten ein grosser *Acanthotermes*-Soldat in Miniatur. Die Kopfform ist beinahe dieselbe wie bei *A. militaris* (Grosser Soldat). Die Oberlippe ist die für *Acanthotermes* sehr charakteristische, und die Oberkiefer erinnern sehr an die *Acanthotermes*-Oberkiefer. Besonders der linke ist eine beinahe vollständige Kopie von dem entsprechenden von *Acanthotermes*. Die doppelten Arbeiter und die Oberlippe der Arbeiter führen die beiden Gattungen sehr nahe an einander. Unterschiede fehlen freilich nicht und solche sind: Die Abwesenheit einer Fontanelle, die reduzierte Gliederzahl der Antennen, die Abwesenheit von Pronotalprozessen bei *Synacanthotermes*. Von diesen Eigenschaften sind die meisten rein reduktive, welche ganz einfach aus entsprechenden *Acanthotermes*-Eigenschaften entstanden sein können. Nur in einer Hinsicht scheint *Synacanthotermes* sich ursprünglicher verhalten zu können als *Acanthotermes*, und dies ist im Bau des Pronotums. Die vorderen Pronotalprozessen bei *Acanthotermes* sind ohne Zweifel sekundär erworben. Sie sind sicher auf der Basis einer Zweilappigkeit des Vorderlappens entstanden. Nun ist von Interesse zu sehen, dass *Synacanthotermes* eben ein solches zweilappiges Pronotum besitzt, ganz wie *Syntermes*.

Wir stellen uns am besten die Verwandtschaftsbeziehungen von *Synacanthotermes* vor, indem wir diese Gattung von einem ursprünglichen *Acanthotermes* ableiten. Dies wird pg. 24 schematisch dargestellt. Die kräftigere Bewaffnung des linken Oberkiefers bei *Synacanthotermes* kommt durch diese Einstellung zu ihrem Recht.

Frühere Meinungen.

Synacanthotermes heterodon wurde von SJÖSTEDT als ein »*Eutermes*» zwischen »*Eutermes*» *parvus* und »*Eutermes*» *rectangularis* gestellt. Hieraus sollte nun hervorgehen, dass die nächsten Verwandten entweder in der *Microcerotermes*- oder *Hamitermes*-Reihe zu suchen wären. Jedoch weisen die *Bauverhältnisse* diese interessante Art zu der *Termes*-Reihe hin, wo *Acanthotermes* am nächsten kommt. Mit den *Microcerotermes*- und *Hamitermes*-Reihen hat *Synacanthotermes* kaum mehr gemeinsames als die rektanguläre Kopfform und die weniggliedrigen Antennen, Eigenschaften welche unabhängig sehr oft entwickelt werden können.

Weitere Bemerkungen: Wie oben gesagt wurde, stellt *Synacanthotermes* eine Miniaturform von *Acanthotermes* dar, und in dieser Hinsicht will ich hier nur die Aufmerksamkeit auf die Parallele zwischen *Synacanthotermes* und *Microtermes* lenken. Letztere ist die Miniature von *Odontotermes*. In beiden Fällen handelt es sich um nahe Verwandtschaft zwischen dem Vorbild und der Miniature. Beide sind Pilzzüchter. Die Miniature sind in beiden Fällen analoge Reduktionsformen u. s. w.

Genus **Gnathotermes** HOLMGR. [Tafel II, fig. 8].

Imago unbekannt.

Soldat (Fig. 6): Kopf kurz und breit eiförmig, dick. Stirn flach gewölbt. Fon-

tanelle sehr klein. Von der Fontanelle gehen zwei seichte Rinnen zu den Mandibelkondylen aus. Clypeobasale mehr oder weniger viereckig, mit geradem Hinterrand; Spitzenteil mit zwei, nach vorn divergierenden Chitinbändern. Oberlippe oval, mit einem basal verengten, hyalinen Spitzenteil. Mandibel kurz und breit, dreieckig, mit sehr grossem, hellen Basalteil und kleinerem, schwarzen Spitzenteil. Linker Oberkiefer

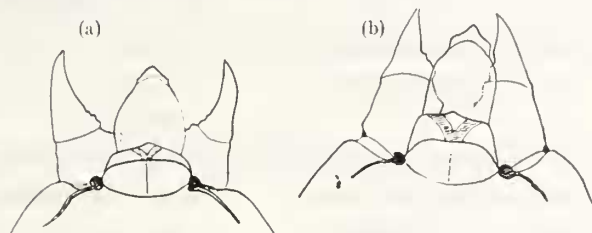


Fig. 6. Vorderteil des Kopfes nebst Kiefern von *Gnathotermes Havilandi* (a) und *Aurivillii* (b).

basal im Spitzenteil mit einem langen, niedrigen, schwach gelappten Zahn; rechter mit 3—4 sehr kleinen Zähnen. Basalzahn der beiden Kiefer abgerundet. Antennen 18—19-gliedrig. 3. Glied bei 18-gliedrigen Fühlern grösser als 2., bei 19-gliedrigen kleiner oder so lang wie 2. Submentum rektangulär, in der Mitte etwas verschmälert.

Pronotum relativ schmal, mit grossem Vorderteil, sattelförmig. Metanotum breiter als Pronotum. Beine lang. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Spitzendornen. Cerci ziemlich gross. Styli vorhanden.

Arbeiter unbekannt.

Arten:

Gnathotermes Aurivillii n. sp. aus Billiton.

» *Havilandi* n. sp. aus Jahore.

Die systematische Stellung von *Gnathotermes*.

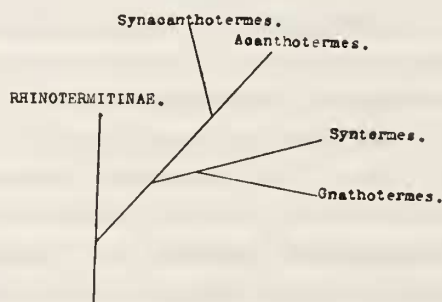
Obschon wir von dieser Gattung nur Soldaten kennen, können wir uns jedoch davon eine recht gute Vorstellung machen. Freilich erscheinen die Tiere etwas fremdartig: einerseits besitzen sie habituelle Ähnlichkeiten mit *Termes*, andererseits mit *Syntermes* und sogar *Rhinotermes*. Der Bau der Oberkiefer (Fig. 6) gibt uns aber den Schlüssel zu der Stellung von *Gnathotermes*. Das Basalstück ist nämlich sehr stark entwickelt etwa wie bei *Syntermes* und *Rhinotermes*, aber viel grösser als bei *Termes* und *Acanthotermes*, wo dieser Kieferteil beträchtlich reduziert ist. Vergleichen wir nun den Mittelteil der Oberkiefer von *Rhinotermes* und *Gnathotermes*, so sehen wir sogleich, dass eine unmittelbare Ableitung undenkbar ist. Die Bezeichnung bei *Gnathotermes* ist eine ganz andere als bei *Rhinotermes*. Wenden wir aber unsere Aufmerksamkeit zu *Syntermes*, so finden wir, dass die Oberkiefer von z. B. *Syntermes Silvestrii* prinzipiell dieselbe Bezeichnung besitzen wie diejenigen von *Gnathotermes*. Zuzufolge der bedeutenden Verkürzung der *Gnathotermes*-Kiefer wurden die Kieferzähne etwas zusammengedrängt. Sie kommen aber bei den beiden Gattungen in gleicher Zahl und Lage vor. Betreffs der Oberkiefer bekunden sich also die beiden Gattungen als sehr nahe verwandt. Tatsächlich stimmen die Oberkiefer so nahe mit einander überein, dass man sich fragen muss,

ob nicht *Gnathotermes* lediglich in *Syntermes* aufgehen kann. Um dies darzutun, müssen wir die Soldaten der beiden Gattungen in den übrigen Hinsichten vergleichen.

<i>Gnathotermes</i>	<i>Syntermes</i>
1. Kopf kurz und dick, Stirn gewölbt.	1. Kopf relativ kurz und etwas abgeflacht, Stirn eingedrückt.
2. Fontanelle sehr klein, ziemlich weit nach hinten gelegen, ohne Frontaltubus.	2. Fontanelle ziemlich gross, nach vorn gelegen, mit einem kurzen Frontaltubus.
3. Clypeus mit relativ wohl begrenztem Basalteil und wohlentwickeltem von Chitinschienen gestützten Spitzenteil.	3. Clypeus mit schwach begrenztem Basalteil und rudimentärem sehr kurzen, von Chitinschienen gestützten Spitzenteil.
4. Oberlippe mit schwach dreilappigem, hyalinen Spitzenteil.	4. Oberlippe dreilappig. Der hyaline Spitzenteil bildet den Mittlappen.
5. Mandibeln verkürzt.	5. Mandibeln wohlentwickelt.
6. Antennen 18—19-gliedrig.	6. Antennen 19—20-gliedrig.
7. Thoracalnota ohne Seitendornen mit abgerundeten Seitenecken.	7. Thoracalnota mit Seitendornen oder mit eckigen (winkeligen) Seitenteilen.

Sehen wir auf dieses Schema, so ergibt sich einerseits ohne weiteres die Berechtigung einer Trennung der beiden Gruppen als zwei Gattungen von einander, und andererseits geht auch daraus hervor, dass bei beiden solche Spezialisierungen (Oberlippenlobierung, Frontaltubus etc.) vorkommen, welche darauf deuten können, dass die beiden Gattungen aus einer gemeinsamen Stammform hervorgegangen sind.

Wir können uns den Zusammenhang zwischen den beiden Gattungen und den früher behandelten folgenderweise vorstellen:



Gattung **Protermes** HOLMGR. [Tafel I, Fig. 2, 8, 9].

Syn. *Eutermes* ex part. SJÖST.

Termes » » »

Allodontermes SILV.

Imago: (Subg. *Allodontermes*).

Kopf breit eiförmig. Augen gross, stark vorstehend. Ozellen breit oval, nach

seitwärts gekehrt, den Augen stark genähert, von oben gesehen spiralförmig, Stirn abgeplattet, eingesenkt. Fontanelle klein, hell. Basalteil des Clypeus hell, ziemlich stark aufgetrieben, wenigstens so lang wie seine halbe Breite, hinten stark konvexgebogen, vorn gerade, an den Seiten den Mandibelkondylen erreichend. Spitzenteil relativ wohlentwickelt. Oberlippe länger als breit, nach vorn etwas verschmälert, mit einem schmalen quergestellten Chitinband in der Mitte. Linker Oberkiefer mit typischer *Termes*-Bewaffnung. Der rechte weicht von dem *Termes*-Typus ab, indem ein sehr rudimentärer zweiter Zahn vorkommt. (Übergang von *Leucotermes*-Bewaffnung zu *Termes*-Bewaffnung). Antennen 19-gliedrig. 3. Glied kürzer als 2. und 4.; 4. etwas kürzer als 2.

Pronotum so lang wie seine halbe Breite, etwas schmaler als der Kopf mit den Augen, flach. Meso- und Metanotum breit ausgeschnitten. Vordere Flügelschuppe deutlich grösser als die hintere, aber nicht bis zur Basis der letzteren reichend. Der Radius ist ziemlich schwach und vereinigt sich sehr bald mit dem Vorderrande des Flügels. Radius sector verläuft bis zur Flügelspitze. Die Mediana der Vorderflügel frei von der Schuppe, die der Hinterflügel von der Basis des Radius sector, in beiden Flügeln dem Cubitus genähert. Die Mediana apikalwärts mehr oder weniger verzweigt mit Ästen

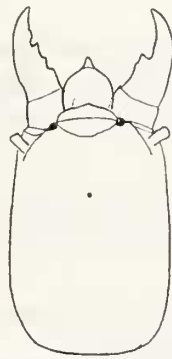


Fig. 7. Kopf von
Allodontermes
Schultzei (SILV.).



Fig. 8. Kopf von
Protermes proreps
(SjöST.).

zu dem Radius sector. Cubitus reich verzweigt. Flügelmembran durchsichtig, etwas retikuliert. Vordertibien mit 3 Apikaldornen. Cerci kurz. Styli beim ♂ vorhanden. ♀ mit Exudattrichomen.

Soldat: Kopf parallelsseitig, nach vorn und hinten sehr schwach verschmälert, flach gewölbt. Fontanelle sehr undeutlich, Fontanelldrüse klein. Clypeus relativ kurz, nach vorn etwas hervorstehend. Mandibelkondylen sehr kräftig. Oberlippe entweder relativ kurz, mit abgerundeter Spitze (Fig. 8) oder länger, mit scharfer, hyaliner Spitze (Fig. 7). Spitzenteil des linken Oberkiefers basal zahnförmig erweitert (Fig. 7, 8), mit oder ohne kleinste Zahnhöcker. Linker Oberkiefer ausserdem mit 3 mehr oder weniger deutlichen Zähnen; rechter mit einem groben Zahn vor der Mitte und ausserdem bisweilen mit einem rudimentären Zahn zwischen diesem und der Spitze. Antennen 14—17-gliedrig. 2. Glied länger als 3. Submentum parallelsseitig.

Pronotum schmaler als der Kopf, mit aufgebogenem Vorderlappen, von derselben Farbe wie der übrige Körper. Styli vorhanden. Soldaten von 4—5 mm Körperlänge.

Arbeiter: Kopf relativ gross, parallelseitig oval, flach gewölbt. Fontanelle wenig deutlich. Kopfnähte nicht sichtbar. Basalteil des Clypeus ziemlich aufgetrieben, quer oval, ziemlich gross, nicht ganz den Mandibelkondylen erreichend. Facettenaugen entweder rudimentär oder sehr deutlich, sogar pigmentiert. Mandibelkondylen sehr gross. Rechter Mandibel mit Andeutung zu einem Zahn 2. Antennen 16—17-gliedrig. 2. Glied länger als 3.; 3. so lang wie 4. oder etwas länger.

Pronotum klein, kaum halb so breit wie der Kopf, mit aufgebogenem Vorderlappen. Wenigstens die Vorder- und Mitteltibien mit Seitendornen. 3 Apikaldornen an den Vordertibien vorhanden. Styli vorhanden.

Bisjetzt nur drei Arten, alle aus Afrika bekannt, welche zwei verschiedenen Subgenera angehören:

Untergattung *Allodontermes* (SILV.).¹

» *Protermes* s. str. HOLMGR.

Übersicht der Subgenera.

Imago: nur für *Allodontermes* bekannt.

Soldat: I. Clypeus zum grossen Teil hyalin, Oberlippe mit hyaliner Spitze. Spitzenteil des linken Mandibel basal 3-mal gekerbt. Übrige Zähne wohl entwickelt. Zwischen dem Mittzahn des rechten Mandibel und der Spitze mit einer Zahnandeutung. Antennen 17-gliedrig. *Allodontermes* (SILV.)

II. Clypeus gelbehitinisirt, Oberlippe abgerundet, ohne hyaline Spitze. Apicalzahn des linken Mandibel stark zahnförmig vorspringend. Antennen 14-gliedrig.

Protermes s. str.

Arbeiter: I. Facettenaugen rudimentär, nicht pigmentiert. Nur die Vorder- und Hintertibien mit Seitendornen. Antennen 17-gliedrig. *Allodontermes* (SILV.)

II. Facettenaugen pigmentiert. Alle Tibien mit Seitendornen. Antennen 16-gliedrig. *Protermes* s. str.

1. Subgenus *Allodontermes* (SILV.) [Tafel I, Fig. 2, 9].

Zwei Arten:

Protermes (*Allodontermes*) *Schultzei* (SILV.) aus Kalahari.

Syn. *Termes* *Schultzei* SILV.

Protermes (*Allodontermes*) *tenax* (SILV.) aus Luapula.

2. Subgenus *Protermes* s. str. [Tafel I, Fig. 8].

Eine einzige Art:

Protermes prorepens (SJÖST.) aus Kongo.

Syn. *Entermes prorepens* SJÖST.

Termes prorepens SJÖST.

¹ Dies Subgenus *Allodontermes* wurde von mir in dem Manuskript mit *Prototermes* bezeichnet. Während des Druckes aber erhielt ich SILVESTRI's Bearbeitung der »Termiti raccolte da S. A. R. la Duchessa d'Aosta etc.« (Ann. Mus. Zool. Napoli Vol. 3. n. 22—23), wo diese Untergattung als *Allodontermes* n. g. aufgestellt wurde. In den Korrekturen war es nun leicht *Prototermes* mit *Allodontermes* zu ersetzen, aber an den Klichés der Verwandtschaftsschemata konnte die Änderung nicht geschehen. Dort steht deshalb leider *Prototermes* statt *Allodontermes*. Siehe S. 32!

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Protermes.

Betreffs der Imago besteht durchgehende Ähnlichkeiten sowohl mit *Acanthotermes* wie *Termes*, so dass es nicht möglich ist zu bestimmen, mit welcher dieser Gattungen die Verwandtschaftsbeziehungen am nächsten sind. Möglicherweise steht *Protermes*, mit seinem schlankeren Körperbau, seiner geringen Grösse, seinem grossen, hellgefärbten Clypeus und dem kurzen dritten Glied der Antennen *Acanthotermes* näher als *Termes*. Es ist aber unmöglich, aus diesen Verhältnissen ein bestimmtes Urteil auszusprechen.

Anders verhält es sich glücklicherweise mit den Soldaten, denn diese zeigen bestimmte Anknüpfungspunkte mit *Acanthotermes*. Besonders gilt dies von den *Allodontermes*-Soldaten. Vergleichen wir erstens die Oberkiefer von *Acanthotermes* mit denjenigen von *Allodontermes* Schultz, so sehen wir, dass die Bezahnung bei den beiden Gattungen prinzipiell ganz dieselbe ist. Für *Acanthotermes* bemerke ich, dass der erste Zahn des linken Oberkiefers den basal zahmartig erweiterten Spitzenteil repräsentiert. In ganz analoger Weise ist der mandibulare Spitzenteil bei *Allodontermes* und besonders bei *Protermes* erweitert. Bei *Allodontermes* gibt es ausserdem im Spitzenteil einige kleine Kerbzähne, ganz wie es z. B. bei *Acanthotermes spiniger* der Fall ist. Dann folgen sowohl bei *Acanthotermes* wie bei *Allodontermes* drei deutliche Zähne im Mittelteil des Oberkiefers und endlich folgt der Basalteil mit einem grossen Zahn. Bei *Protermes* fehlt im Mittelteil einer der drei Zähne. Sonst ist der Kiefer ähnlich gebaut. Der rechte Oberkiefer bei *Pro-* und *Allodontermes* besitzt einen relativ kurzen Spitzenteil. Bei *Acanthotermes* ist dieser Teil sehr gross und infolge dessen ist der Mittzahn bei *Acanthotermes* basalwärts stark verschoben. Der Mittelteil ist also bei *Acanthotermes* stark verkürzt, bei *Protermes* hingegen relativ lang. Dies ist ja ein Unterschied, aber von prinzipieller Bedeutung ist er nicht. Bei *Acanthotermes* (und *Gnathotermes*) besitzt der Basalteil einen vorwärts gerichteten, sehr eigenartigen, kurzen, stachelartigen Zahn. Ein solcher kommt in ähnlicher Ausbildung bei *Protermes* vor. Betreffs der Oberkiefer verhält sich also *Protermes* prinzipiell wie *Acanthotermes*, und darin liegt ein kräftiger Beweis für die Zusammengehörigkeit der beiden Gattungen.

Aber Unähnlichkeiten existieren ja auch in beträchtlicher Zahl. Ich begnüge mich hier damit einige aufzuzählen: Die Beschaffenheit der Oberlippe, die Gliederzahl der Antennen, die Beschaffenheit der Fontanelle, des Pronotums. In diesen Hinsichten, mit Ausnahme der Gliederzahl, scheint *Acanthotermes* weniger ursprüngliche Verhältnisse zu repräsentieren als wenigstens *Allodontermes*. Wollen wir uns also den Zusammenhang zwischen *Acanthotermes* und *Protermes* vorstellen, so müssen wir die beiden Gattungen von einer gemeinsamen Stammform ableiten. Dabei ist zu bemerken, dass die Untergattung *Allodontermes* dieser Stammform näher steht als *Protermes*. Schematisch stelle ich mir die Beziehungen wie an dem Schema pg. 32 vor.

Frühere Meinungen.

Protermes prorepens wurde von SJÖSTEDT als »*Eutermes*» *prorepens* irgendwo zwischen »*Eutermes*» *jucundus* und »*Eutermes*» *chiasognathus* gestellt, aber es wird bemerkt, dass er dem »*E.*» *heterodon* und »*E.*» *rectangularis* am nächsten steht. Richtig

ist auch die erste Angabe, nämlich dass »*E.*» *heterodon* naheverwandt ist, aber wie die letzte motiviert ist, kann ich nicht verstehen. *Protermes* gehört gleich wie *Synacanthotermes* [»*E.*» *heterodon*] der *Termes*-Reihe, »*E.*» *rectangularis* der *Hamitermes*-Reihe an.

Den nahestehenden *Protermes Schultzei* SILV. stellt SILVESTRI zu *Termes* (s. str.), und dies ist auch gewiss richtig, indem diese Art der *Termes*-Reihe angehört. Aber mit den systematischen Prinzipien SILVESTRI's steht die Vereinigung von »*T.*» *Schultzei* mit *Termes* (s. str.) nicht im Einklang.¹

Später hat SJÖSTEDT (1911) seine Meinung geändert, und führt nunmehr seinen *Eutermes prorepens* zu *Termes*, wo er ihn zwischen *Termes scrutator* (*Odontotermes*) und *Termes congoensis* (*Microtermes*) anführt, eine Stellung, welche durch die Bauverhältnisse nicht motiviert ist.

Gattung **Termes** (L.) HOLMGR. [Tafel I, Fig. 3, 4, 6, 10, 11].

Imago: Kopf breit eiförmig. Augen oft etwas bis stark vorstehend. Fontanelle deutlich etwas erhoben. Fontanellenplatte vorhanden. Ozellen von den Augen mehr oder weniger entfernt, ziemlich gross, Innenrand etwas erhoben, so dass die Ozellen etwas nach seitwärts blicken. Clypeus beinahe so lang wie seine halbe Breite. Basalteil aufgetrieben, hinten konvex, vorn gerade, Spitzenteil gewöhnlich relativ klein. Oberlippe länger als breit, mit Chitinquersband. Mandibeln mit *Termes*-Bewaffnung. Antennen 19-gliedrig; 3. Glied länger als 2.

Pronotum verschieden breit. Meso- und Metanotum hinten ziemlich schwach bogenförmig ausgeschnitten. Der Radius erstreckt sich etwas ausserhalb der Schuppe. Die Mediana der Vorderflügel ist frei von der Schuppe; die der Hinterflügel von dem basalen Teil des Radius sector ausgehend. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Apicaldornen, Cerei kurz. Styli vorhanden, sehr klein bis rudimentär. Lateralhaut des Hinterleibes der Königinnen ohne Exudattrichome, gerunzelt.

Soldat: 2 Grössen. Kopf nach vorn mehr oder weniger verschmälert, bisweilen beinahe parallelseitig, Fontanelle mit Fontanellendrüsen immer vorhanden. Augen immer als helle Flecke angedeutet. Stirn flach, nach hinten von zwei flachen Rinnen gegen die Fontanelle begrenzt. Clypeobasale ziemlich schmal, rektangulär, nach hinten wenig scharf begrenzt. Spitzenteil sehr kurz, hyalin. Oberlippe an oder vor der Mitte am breitesten, mit einem wohlentwickelten, hyalinen Spitzenteil. Oberkiefer von etwas wechselnder Länge, säbelförmig gebogen; der linke basal 3-mal gekerbt und mit deutlichem Basalzahn, der rechte, mit Ausnahme des Basalzahnes, unbezahnt. Antennen 17-gliedrig, 3. Glied länger als 2. Submentum schmal, rektangulär, in der Mitte am schmalsten.

Pronotum von wechselnder Grösse, relativ schmal bis beinahe so breit wie der Kopf, Vorderteil wenig stark aufgebogen; vorn und hinten mehr oder weniger deutlich ausgeschnitten; Tergite des Thorax stärker chitinisiert als die des Hinterleibes. Beine

¹ Später hat auch SILVESTRI *T. Schultzei* von *Termes* getrennt und als Typus der neuen Gattung *Allodontermes* aufgestellt. (Bei der Korrektur eingefügt.)

relativ lang. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Apicaldornen. Cerci 2-gliedrig; Styli klein bis rudimentär.

Arbeiter: Zwei Grössen. Kopf undeutlich pentagonal, abgerundet. Fontanelle sehr distinkt, zirkelrund, weiss. Augen als distinkte helle Punkte hinter den Antennen vorhanden. Clypeus mit kurzem Basalteil, relativ stark aufgetrieben. Apikalteil gross, hyalin. Oberlippe länger als breit, mit Chitinquersband. Mandibeln mit Termes-Bewaffnung. Antennen 17—20-gliedrig; 3. Glied von wechselnder Grösse. Pronotum sattelförmig, viel schmaler als der Kopf. Beine, Cerci und Styli wie bei den Soldaten.

Die Gattung zerfällt in zwei ziemlich distinkte Untergattungen:

Untergattung *Macrotermes* HOLMGR. [Tafel I. Fig. 4, 6, 11].

Untergattung *Termes* s. str. HOLMGR. [Tafel I. Fig. 3, 12].

Übersicht der Untergattungen.

Imagines:

I. Pronotum gross und breit *Macrotermes* HOLMGR.

II. » schmaler und kürzer *Termes* s. str. HOLMGR.

Soldaten:

I. Kopf nach vorn sehr deutlich verschmälert. Pronotum gewöhnlich klein.
(Die *M. gilvus*-Gruppe bildet Ausnahme.) *Macrotermes* HOLMGR.

II. Kopf beinahe parallelschitig. Pronotum relativ breit.
Termes s. str. HOLMGR.

Arbeiter:

nicht verschieden.

Subgenus *Macrotermes* HOLMGR.

Arten:

Aus Afrika:

Termes (Macrotermes) gabonensis SJÖST. aus Kongo.

» » *gratus* SJÖST. » Togo.

» » *Lilljeborgi* SJÖST. » Kamerun und Kongo.

» » *niger* SJÖST. » Kamerun.

» » *nobilis* SJÖST. » Kamerun.

» » *vitralatus* SJÖST. » Kamerun.

Aus Indien:

Termes (Macrotermes) Azarelli WASM. aus Pegu.

» » *carbonarius* HAG. aus Borneo, Malacca, Siam.

» » *Estheræ* DESN. aus Vorderindien und Ceylon.

» » *gilvus* HAG. aus Hinterindien und ostindischen Inseln.

» » *malaccensis* HAV. aus Malacca, Jahore, Banka.

Subgeno *Termes* s. str.

Arten:

Aus Afrika:

Termes (*Termes*) *bellicosus* SMEATH. aus fast ganz Afrika.» » *goliath* SJÖST. aus Britisch Centr. Afrika und Deutsch Ostafrika.» » *Michelli* VON ROSEN aus Ost-Afrika.» » *natalensis* HAV. aus fast ganz Afrika.» » *nigeriensis* SJÖST. aus Süd-Nigeria.*Die Verwandtschaftsbeziehungen von Termes.*

Mit der Fassung, welche ich hier der Gattung *Termes* gegeben habe, gehören dahin nur Arten mit zwei Soldatenklassen. Diese beide Soldatenklassen bilden je ein abgeschlossenes Variationsgebiet, ohne dass »Zwischenformen« vorkommen, d. h. der Dimorphismus ist hier als relativ primitiv, nicht als Neuerwerb zu betrachten. Wenn wir also für *Termes* den nächsten Vorfahren nachforschen, müssen wir sie unter Gattungen suchen, wo ein Soldatendimorphismus vorkommt. Dabei ist dann der *Acanthotermes* in erster Linie zu berücksichtigen. Ein Vergleich zwischen *Termes* und *Acanthotermes* lehrt uns auch bald, dass diese Gattungen mit einander genetisch eng verbunden sein müssen.

Wenden wir zuerst unsre Aufmerksamkeit den Imagines zu, so finden wir, dass zwischen ihnen die Verschiedenheiten sehr gering sind. Bei *Acanthotermes* ist das Clypeobasale viel grösser als bei *Termes*, die Antennen 20—23-gliedrig, bei *Termes* 19-gliedrig, 3. Glied der Antennen ist bei *Acanthotermes* kürzer als das 2., bei *Termes* umgekehrt; Pronotum besitzt bei *Acanthotermes* zwei vordere Prozessen, bei *Termes* fehlen diese; Radius ist bei *Acanthotermes* vollständig rudimentiert, bei *Termes* sehr kurz; Hinterleibsseiten beim *Acanthotermes*-Weibchen mit Exudattrichomen, bei *Termes* ohne diese Bildungen. Wie man ohne Weiteres versteht, sind diese Verschiedenheiten solche, dass sie nicht gegen eine nahe Verwandtschaft sprechen können. Das Verhalten des Radius bei *Acanthotermes* bedeutet wohl, dass *Termes* nicht direkt aus dieser Gattung entstanden sein kann, denn dies sollte voraussetzen, dass die rudimentierte Rippe sich wieder progressiv entwickelt hätte, was kaum wahrscheinlich ist. Umgekehrt ist es wohl nicht möglich, dass *Acanthotermes* aus *Termes* direkt sich entwickelte. Hiergegen spricht die Gliederung der Antennen, ebenso die Entfaltung des Clypeus, wo *Acanthotermes* sich mehr ursprünglich verhält als *Termes*. Deshalb bleibt uns nur übrig, die Imagines von *Termes* und *Acanthotermes* aus gemeinsamen Vorfahren abzuleiten.

Der Bau der Soldaten deutet auch auf dieselbe Richtung hin. Es gibt bei beiden Gattungen zwei Soldatenklassen, welche mit einander vollständig analog ausgebildet sind: eine grössere Klasse, welche kräftig, mehr plump gebaut ist mit kräftigen Kiefern, und eine kleinere von schlankerem Körperbau und mit schwächeren Oberkiefern. Prinzipiell sind die beiden Soldatenformen für beide Gattungen übereinstimmend gebaut. Was also hier von der einen Klasse gesagt wird, gilt auch wesentlich von der anderen.

Die Oberkiefer der *Termes*-Soldaten stimmen sehr gut mit denjenigen von *Acanthotermes* überein. An dem linken Oberkiefer besitzen wir z. B. bei *Termes gilvus* (Fig. 9) dieselben drei Kerbzähne, welche auch *Acanthotermes spiniger* eigen sind. Der Basalzahn des linken Oberkiefers verhält sich auch bei diesen Arten ganz übereinstimmend. Auch der rechte Oberkiefer verhält sich in derselben Weise bei beiden Gattungen. Sogar die grössere Krümmung,¹ welche den rechten Oberkiefer bei *Acanthotermes* dem linken gegenüber kenntzeichnet, kommt bei *Termes* deutlich vor. Einen Unterschied gibt es jedoch, indem der bei *Acanthotermes* schon rudimentäre Basalzahn bei *Termes* fehlt. Bei der *Termes*-Untergattung *Macrotermes* bemerken wir eine deutliche Reduktion der Kieferbewaffnung verbunden mit einer Verlängerung der Kiefer (Fig. 10). Die Kerbzähne werden hier (sehr) undeutlich und gleichzeitig reduziert sich der Basalteil sowohl am linken, wie am rechten Kiefer.



Fig. 9. Oberkiefer von
Termes gilvus HAG.

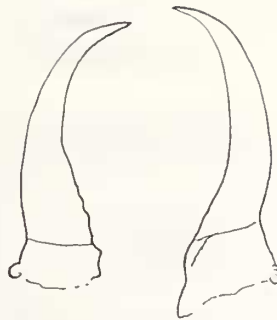


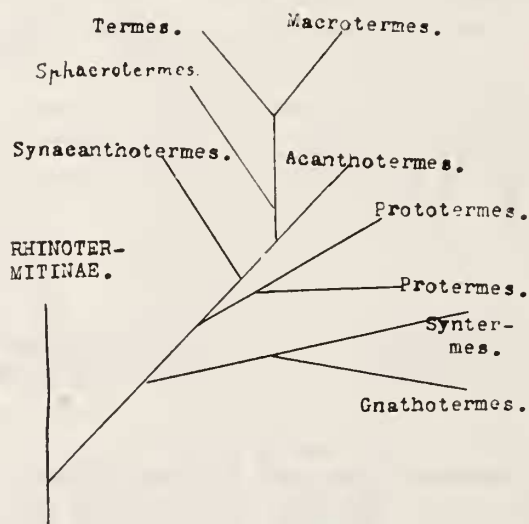
Fig. 10. Oberkiefer von
Termes carbonarius HAG.

Die Oberkiefer der *Acanthotermes*- und *Termes*-Soldaten beweisen, dass die beiden Gattungen nahe verwandt sind. Können wir aber die eine Gattung direkt aus der anderen ableiten? Ich glaube nicht. Wenigstens können wir infolge der Frontaltubus-Spezialisierung bei *Acanthotermes* nicht an eine direkte Ableitung von *Termes* aus jener Gattung denken. Ebenso deuten die mehr ursprünglichen Mandibilverhältnisse bei *Acanthotermes* (Basalzahn des rechten Oberkiefers!) darauf hin, dass *Acanthotermes* nicht aus dem jetzigen *Termes* entstanden ist. Auch will ich hier die Aufmerksamkeit auf eine Eigentümlichkeit des Soldatendimorphismus von *Rhinotermes*, *Acanthotermes* und *Termes* lenken, welche gegen eine Ableitung von *Acanthotermes* aus *Termes* spricht. Der Dimorphismus ist am ausgeprägtesten bei *Rhinotermes*, ist weniger ausgeprägt bei *Acanthotermes*, und bei *Termes* sind die beiden Soldatenklassen von einander verhältnismässig wenig verschieden. Da wir nun den Dimorphismus für ein gemeinsames Erbteil der drei Gattungen halten, so müssen wir die Soldatenformen der höheren Gattungen aus denjenigen der niederen ableiten. Nun fragt es sich: Ist es wahrscheinlich, dass der wenig ausgeprägte Dimorphismus bei *Termes* aus dem stark ausgeprägten von *Rhinotermes* ohne Vermittelung entstanden sei und, wenn dies wirklich der Fall wäre, ist es dann möglich, dass der wieder stärker ausgeprägte Dimor-

¹ Diese Krümmung kommt schon bei *Rhinotermes* vor!

phismus bei *Acanthotermes* aus dem schwächeren Soldatendimorphismus bei *Termes* entstand. Ich glaube nicht. Die Tendenz zur Ausmerzung des Dimorphismus, der bei *Termes* deutlich hervortritt, kann nicht wieder plötzlich umkehren und eine entgegengesetzte werden. Viel wahrscheinlicher ist es dann, dass der *Rhinotermes*-Dimorphismus durch den *Acanthotermes*-Dimorphismus zu dem *Termes*-Dimorphismus führte, d. h. es ist nicht wahrscheinlich, dass *Acanthotermes* aus *Termes* entstand. Ist es also klar, dass *Termes* nicht aus *Acanthotermes* und *Acanthotermes* nicht aus *Termes* entstanden sein kann, so bleibt uns nur übrig, beide aus einer gemeinsamen Stammform herzuleiten, eine Schlussfolgerung, welche auch durch den Bau der Imagines bestätigt wird.

Ich stelle mir also die genetischen Beziehungen der beiden Gattungen folgendermassen vor:



Frühere Meinungen.

Meine Gattung *Termes* entspricht genau HAVILAND's Gruppe »Section with *Termes bellicosus* for Type«, eine Gruppe, welche auch von SJÖSTEDT (Monographie) als distinkt aufgefasst wird. Dass ich *Termes* in so beschränktem Sinne fasse, beruht dies darauf, dass diese *bellicosus*-Gruppe von den übrigen »*Termes*« scharf sowohl als Imago wie als Soldat getrennt ist. Hier ist keine Neuheit eingeführt worden, nur eine Bezeichnung einer von früheren Forschern schon begrenzten Gruppe geschaffen.

Synonymische Bemerkung.

Gegen die Gattungsbezeichnung dieser Artengruppe, *Termes*, wird man mir ohne Zweifel den Vorwurf machen, ich habe auf die Synonymieregeln nicht hinreichend Rücksicht genommen. Denn der »Typus« von »*Termes*« ist »*Termes capensis* oder »*Termes fatalis*, welche beide von mir zu der Gattung *Odontotermes* gezogen sind. Diese Gattung würde somit statt *Odontotermes Termes* heissen, und für meine Gattung *Ter-*

mes wäre eine neue Bezeichnung zu schaffen. Im allgemeinen würde ich auch nach den Synonymieregeln verfahren haben, aber für diesen speziellen Fall (und für ähnliche Fälle) halte ich es aus den meisten Gesichtspunkten fürs beste, die Synonymieregeln zu suspendieren. Die in der zoologischen Fach- oder Lehrbuchsliteratur am meisten erwähnte Termiten kennen wir unter dem Namen *Termes bellicosus*. Die Bezeichnung dieser Art ist in der Literatur so stark eingebürgert, dass ein Namenwechsel derselben nur Verwirrung anstiften könnte. Da ausserdem zu der fraglichen Artengruppe solche bekannte Arten wie *T. natalensis*, *goliath*, *carbonarius* und *gilvus* gehören, deren Namen wohl auch als eingebürgert gelten, während die *Odontotermes*-Gruppe hauptsächlich nur weniger bekannte Arten enthält, so halte ich es aus praktischen Gründen fürs beste, hier nicht den Synonymieregeln zu folgen.¹

Gattung **Sphaerotermes** n. gen. [Tafel I, Fig. 10].

Eutermes pars. Stödt. 1911.

Imago unbekannt.

Soldat: Kopf rektangulär mit abgerundeten Ecken, etwa $\frac{1}{2}$ -mal länger als breit. Fontanelle in der Mitte des Kopfes. Clypeobasale klein, schmal. Oberlippe zungenförmig, viel länger als breit, mit einer deutlichen, hyalinen Spitze. Oberkiefer (Fig. 11), ziemlich kurz, recht schwach gebogen, spitz. Linker Oberkiefer basal mit vier kleinen Kerbzähnen und einem grossen Basalzahn. Rechter Kiefer etwa in der Mitte mit einer kleinen Einkerbung, die das Spitzenstück vom Mittelteil abtrennt. Antennen 13-gliedrig. 3. Glied klein. Submentum in der Mitte am schmalsten, schmal.



Pronotum schmaler als der Kopf, fast flach, oval, mit aufgebogenen Rändern, gelbchitinisirt. Meso- und Metanotum oval. Meso- notum schmaler als Metanotum, das etwa so breit ist wie Pronotum. Behaarung relativ dicht (auch auf dem Kopf). Cerci lang, Styli wohlentwickelt. (Körperlänge 1,5 mm.)

Fig. 11. Oberkiefer von *Sphaerotermes sphaerothorax* Stödt. Soldat. Von unten gesehen.

Arbeiter: Kopf gelbbraun, viereckig oval. Clypeobasale heller, oval. Zwei erste Zähne der Oberkiefer gleich gross. Antennen 13-gliedrig. Basalglied recht gross. 3. Glied am kleinsten.

Pronotum sattelförmig, Vorderlappen kürzer als der Hinterlappen. Länge 3—4 mm. (nach SJÖSTEDT!). Cerci lang, Styli wohlentwickelt?

Zu dieser Gattung stelle ich nur eine Art:

Sphaerotermes sphaerothorax (SJÖST.) aus Kongo.

Syn. *Eutermes sphaerothorax* Stödt.

Die systematische Stellung von Sphaerotermes.

Bei Durchlesung der SJÖSTEDT'schen Beschreibung von »*Eutermes*» *sphaerothorax* wurde sogleich klar, dass diese Art der *Termes*-Reihe angehöre, aber näheres über die

¹ Hierin scheint auch SILVESTRI mir zu folgen, denn in seiner Bearbeitung von den Aosta-Termiten finde ich *Termes* (*Odontotermes*) *latericius* (HAY.) statt *Termes* (*Termes* s. str.) *latericius*, wie er nach den strikte befolgten Nomenklaturregeln heissen würde. (In der Korrektur eingefügt.)

Stellung dieser Form zu den übrigen Angehörigen konnte nicht aus dieser Beschreibung gefolgert werden. Die Beschreibung ist auch insofern unrichtig, indem die Angabe, dass die Oberkiefer »ohne Zähne« sein sollen, nicht zutrifft.

SJÖSTEDT hat die Art zwischen »*Eutermes*» *parvulus* (= *Microcerotermes parvulus*) und »*Eutermes*» *nanus* und *mirandus* (*Mirotermes*) gestellt, eine Stellung, welche durch nichts motiviert ist. Hingegen streitet der Bau von *Sphaerotermes* ganz entschieden gegen eine solche Stellung. Die einzigen s. g. *Eutermes*-Arten, womit *Sphaerotermes* einige Anknüpfungspunkte besitzt, sind »*Eutermes*» *heterodon* und *prorepens*,¹ aber mit diesen wurde »*Eutermes*» *sphaerothorax* nicht verknüpft.

Erstens sehen wir, dass *Sphaerotermes* infolge des Daseins von Styli zu den niederen Metatermitiden gerechnet werden muss. Die Beschaffenheit des Kopfes, Pronotums und der Oberlippe stellt die Gattung in die *Termes*-Reihe ein. Der linke Oberkiefer, der vollständige *Termes*-Bezahnung besitzt (vergl. z. B. *Termes gilvus* Seite 31, Fig. 9), macht, dass ich *Sphaerotermes* in der Nähe von *Termes* als einen Seitenzweig dieser Gattung auffasse. Die Länge der Cerci und das flache Pronotum erinnern an *Acanthotermes*. Das Vorhandensein einer hyalinen, nicht dreilappigen Oberlippenspitze teilt *Sphaerotermes* mit den niederen Vertretern der *Termes*-Reihe wie *Termes*, *Synacanthotermes*, *Protermes* (Subgenus *Allodotermes*) und *Gnathotermes*.

Noch eine Ähnlichkeit bleibt zu erwähnen, nämlich die *Xenotermes*-Ähnlichkeit des linken Oberkiefers, eine Ähnlichkeit, welche für diejenigen, welche mit *Xenotermes*-Soldaten vertraut sind, sehr prägnant erscheint. Ob diese Übereinstimmung unter verwandtschaftlichen Beziehungen entstand, können wir nicht darlegen. Die Stellung von *Xenotermes* ist aber eine solche im Verhältnis zu *Termes*, dass wir recht wohl an eine Verwandtschaft hier denken können. Solchenfalls würden wir folgern können, dass *Sphaerotermes* aus dem ganz basalen Teile des *Odontotermes*-Zweiges entsprungen sei. Da aber die *Termes*-Ähnlichkeit viel grösser ist als die *Xenotermes*-Ähnlichkeit, möchte diejenige Auffassung richtiger sein, dass *Sphaerotermes* aus dem *Termes*-Zweige in der Nähe der Austrittsstelle des *Odontotermes*-Zweiges entsprungen sei. (Schema S. 40.)

An dem rechten Oberkiefer von *Sphaerotermes* gibt es, wie oben hervorgehoben wurde, eine kleine mittelständige Einkerbung. Diese Einkerbung markiert einen rudimentären Mittzahn. Solch ein Mittzahn kommt nicht bei *Termes* vor wohl aber bei *Protermes*, wo dieser Zahn jedoch kräftig entwickelt ist. Dieser Zahn ist auch bei *Odontotermes* vertreten und bei *Odontotermes ceylonicus* (Fig. 15 b) ist er wie bei *Sphaerotermes* rudimentär und tritt nur als Begrenzung einer unbedeutenden Einkerbung hervor. Die *Sphaerotermes*-Einkerbung kann deshalb nicht gegen eine Ableitung wie die obige angeführt werden.

Sphaerotermes fasse ich als eine Reduktionsgattung zu *Termes* auf, ganz wie ich *Synacanthotermes* als Reduktionsgattung zu *Acanthotermes*, *Microtermes* zu *Odontotermes* bezeichne.

¹ »*Eutermes*» *prorepens* wurde neuerdings von SJÖSTEDT (1911) zu »*Termes*» gestellt. Der Grund dieser Änderung ist folgender: »Bisher war nur der grössere Arbeiter bekannt. Auch kleinere sind aber hier vorhanden. Die Art hat sich hiermit als ein *Termes* erwiesen, mit dem auch der beschriebene Arbeiter am nächsten verwandt war.« Der Nachweis von zwei Arbeiterformen sollte also an erster Stelle genügen um die Umstellung zu motivieren. Der Bau der Arbeiter kommt erst an zweiter Stelle. Wie viele echte *Eutermes* dürften wir nicht unter solchen Bedingungen als *Termes* bezeichnen?

Gattung **Odontotermes** HOLMGR. [Tafel II, Fig. 1—5].*Termes* pars.

Imago: Kopf breit oval—fast zirkelrund. Augen von wechselnder Grösse, mehr oder weniger stark vorstehend. Ozellen variabel sowohl in Grösse wie Lage. Fontanelle mit Fontanellplatte vorhanden. Clypeus mit mehr oder weniger aufgetriebenem Basalteil, von wechselnder Länge, entweder sehr kurz oder sogar die Länge seiner halben Breite erreichend; Spitzenteil wohlentwickelt. Oberlippe länger als breit, mit Chitinquerband. Mandibeln mit *Termes*-Bewaffnung. Antennen 19-gliedrig; 3. Glied immer kürzer als 2.

Pronotum mit nach hinten stark konvergierenden Seitenrändern, fast immer mit einer hellen T-förmigen Zeichnung und mit 2 Schulterflecken. Meso- und Metanotum bogenförmig ausgeschnitten. Flügel hyalin bis dunkelbraun. Radius sehr kurz und nur unbedeutend ausserhalb der Schuppe hervortretend. Die *Mediana* der Vorderflügel geht aus dem Basalteil des Cubitus, an den Hinterflügeln aus dem Radius sector hervor. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Apiealdornen. Cerei kurz. Styli stark rudimentär beim ♂,¹ Hinterleibsseiten mit Exudattrichomen bei der Königin, pigmentiert.

Soldat: In der Regel nur eine Grösse (für *O. fidens*, *monodon* und *badius*² sind 2 Grössen nachgewiesen).³

Kopf von wechselnder Form, mehr oder weniger langgestreckt, öfters nach vorn verschmälert. Stirn relativ flach. Fontanelle mit Fontanelldrüse oder Fontanellenplatte vorhanden. Clypeus ziemlich schmal, quer rektangulär, nach hinten wenig scharf begrenzt. Spitzenteil sehr kurz, hyalin. Oberlippe nie mit hyaliner Spitze, mit vorderen marginalen Borsten. Oberkiefer variabel, der linke meistens mit einem scharfen Zahn, nur selten basal 3—4-mal gekerbt. Antennen 15—18-gliedrig. Submentum rektangulär, in der Mitte nicht nur nicht verschmälert, sondern sogar indessen am breitesten, ziemlich breit.

Pronotum relativ stark sattelförmig, schmal, von derselben Farbe wie der Körper, nur sehr selten stärker ehitinisiert. Beine von normaler Länge. Tibialdornen wie bei der Imago. Cerci kurz. Styli rudimentär oder selten fehlend.

Arbeiter: Von zwei Grössen. Fontanelle selten zirkelförmig. Sonst wie bei *Termes*.

Vorläufig unterseheide ich 3 Untergattungen:

Untergattung *Odontotermes* s. str. HOLMGR. [Tafel II, Fig. 1, 4, 5].

» *Xenotermes* n. subg. [Tafel I, Fig. 2].

» *Cyclotermes* HOLMGR. [Tafel I, Fig. 3].

¹ Möglicherweise können Styli bisweilen fehlen.

² Für *O. badius* wird bemerkt, dass die beiden Soldatenformen nicht zusammen angetroffen wurden, und bei *O. latericius* ist die Angabe von 2 Soldatenformen kaum richtig.

³ Aus neuen noch nicht publizierten Untersuchungen von R. BRYANT-MEISNER scheint hervorzugehen, dass die Soldaten sich statistisch nachweisbar sogar trimorph verhalten können.

Übersicht der Untergattungen.

Imago:¹

I. Clypeus meist mit kurzem Basalteil, nicht so lang wie die halbe Breite:

a) Fontanelle erhaben. Stirn eingedrückt. *Odontotermes* s. str. HOLMGR.

aa) Fontanelle offen. Stirn eingedrückt. *Xenotermes* n. subg.

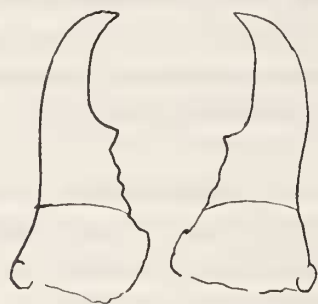


Fig. 12. Kiefer von *Odontotermes badius* (HAV.). Soldat.

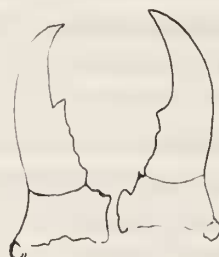


Fig. 13. Kiefer von *Odontotermes transvaalensis* (SJÖST.). Soldat.

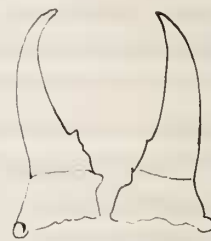


Fig. 14. Kiefer von *Odontotermes javanicus* HOLMGR. Soldat.

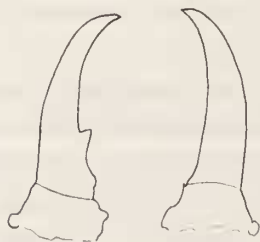


Fig. 15 a. Kiefer von *Odontotermes Horni* (WASM.). Soldat.

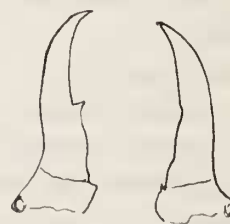


Fig. 15 b. Kiefer von *Odontotermes ceylonicus* (WASM.). Soldat.

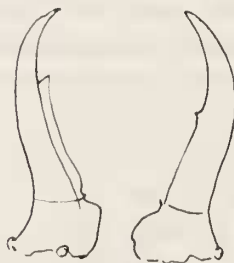


Fig. 16. Kiefer von *Cycлотermes Redemanni* (WASM.). Soldat.



Fig. 17. Kiefer von *Xenotermes obscuriceps* (WASM.). Soldat.

¹ Eine Bestimmung der Subgenera nach den Imagines ist immer sehr misslich, da die Untergattungen im Imagostadium ineinander übergehen.

II. Clypeus meistens mit längerem Basalteil, der beinahe so lang ist wie seine halbe Breite. *Cyclotermes* HOLMGR.

Soldat:

I. Mandibeln kurz und dick, mit einem groben nicht stark hervorgerichteten Mittzahn in verschiedener Lage (Fig. 12—15). Meistens grössere Arten. Kopf gewöhnlich rektangulär. *Odontotermes* s. str. HOLMGR.

II. Linker Mandibel basal 4-mal gekerbt (Fig. 17). *Xenotermes* n. subg.

III. Linker Oberkiefer mit einem hervorgestreckten Zahn. Kiefer relativ schwach, schmal, säbelförmig gebogen. Kleinere Arten. Kopf nach vorn deutlich verschmälert. (Fig. 16). *Cyclotermes* HOLMGR.

Subgenus *Odontotermes* s. str.

Arten:

Aus Afrika:

- Odontotermes* (*Odontotermes*) *anceps* SJÖST. aus Abessinien und Britt. O. Afr.
 » » *badius* HAV. aus Natal, Transvaal, Britt. O. Afr.
 » » *fidens* SJÖST. aus Goldküste, Gabun, Kongo.
 » » *monodon* SJÖST. aus Transvaal, Mosambique.
 » » » var. *lujana* WASM. aus Zambesi.
 » » *scrutor* SJÖST. aus Kongo.
 » » *stercorivorus* SJÖST. aus Kilimandjaro.
 » » *terricola* SJÖST. aus Kamerun.
 » » *transvaalensis* SJÖST. aus Orange-Staat, Transvaal.

Hierher gehören ausserdem wahrscheinlich:

Odontotermes *agilis* SJÖST. aus Liberia.

- » *angustatus* SJÖST. aus Kapland, Kaffernland, Natal.
 » *angustipennis* SJÖST. aus Kongo.
 » *apollo* SJÖST. aus Britt. Ost-Afrika.
 » *aurora* SJÖST. aus Zanzibar.
 » *Buchholzi* SJÖST. aus Liberia, Fernando Po, Gabun, Kongo.
 » *Caffrariae* SJÖST. aus Kaffernland, Natal.
 » *capensis* DE GEER aus Kapland, Kaffernland.
 » *destructor* SMEATH aus Senegambien, Sierra Leone.
 » *diana* SJÖST. aus Kongo.
 » *latialatus* SJÖST. aus Kongo.
 » *Palmquisti* SJÖST. aus Kilimandjaro.
 » *ramulosus* SJÖST. aus Deutsch-Ost-Afrika.
 » *rothschildianus* SJÖST. aus Abessinien.
 » *salebrifrons* SJÖST. aus Nord-Ost-Afrika.

Aus Indien:

- » (*Odontotermes*) *Billitoni* HOLMGR. aus Billiton.
 » » *brunneus* HAG. aus Vorderindien.

- Odontotermes (Odontotermes) ceylonicus* Wasm. aus Ceylon und Vorderindien.
 » » *dives f. celebensis* n. f. aus Celebes.
 » » *Fæ* Wasm. aus Vorderindien und Birma.
 » » *Horni* Wasm. aus Ceylon.
 » » *javanicus* Holmgr. aus Java.
 » » » *f. Buitenzorgi* Holmgr. aus Java.
 » » » *f. Nymani* Holmgr. aus Java.
 » » *oblongatus* Holmgr. aus Hinterindien.
 » » *tupobanes* Hag. aus Borneo, Calcutta, Birma, Malacca.

Hierher gehören ausserdem vielleicht:

- Odontotermes dives* Hag. aus Manilla, Borneo, Java, Sumatra, Malacca.
 » *fatalis* Kœnig aus Ceylon.
 » *indrapurensis* Holmgr. aus Sumatra.

Subgenus *Cyclotermes* Holmgr.

Arten:

Aus Afrika:

- Odontotermes (Cyclotermes) aquaticus* Sjöst. aus Togo, Kamerun.
 » » *erodens* Sjöst. aus N. O. Afrika.
 » » *latericius* Hav. aus Natal, Mozambique.
 » » *mediocris* Sjöst. aus Abessinien.
 » » *microps* Sjöst. aus D. O. Afrika.
 » » *simplicidens* Sjöst. aus Kamerun.

Aus Indien:

- Odontotermes (Cyclotermes) assamensis* Holmgr. aus Assam.
 » » *bengalensis* Holmgr. aus Vorderindien.
 » » *denticulatus* Holmgr. aus Singapore, Sarawak
 » » *Escherichi* Holmgr. aus Ceylon.
 » » *formosanus* Holmgr. aus Formosa und Hongkong.
 » » *obesus* Ramb. aus Vorderindien.
 » » *Redemanni* Wasm. aus Ceylon.
 » » *sarawakensis* Holmgr. aus Sarawak.
 » » *wallonensis* (Wasm.) aus Vorderindien.

Hierher gehören ausserdem wahrscheinlich:

- Odontotermes grandiceps* Holmgr. aus Java.
 » *Hageni* Holmgr. aus Borneo.
 » *incisus* Holmgr. aus Sumatra.
 » *preliminaris* Holmgr. aus Ceylon.
 » *sinensis* Holmgr. aus Honkong, Siam.

Subgenus *Xenotermes* HOLMGR.

Arten:

Odontotermes (Xenotermes) obscuriceps Wasm. aus Ceylon.» » *Xenotermitis* Wasm. aus Pegu.*Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Odontotermes.*

Odontotermes wurde von mir aus der Gattung *Termes* herausgenommen, um als eigene Gattung ihre Stellung zu behaupten. A priori wäre es also eigentlich klar, dass die nächsten Verwandten innerhalb *Termes* (HOLMGREN) zu suchen wären, dies aber nur unter der Voraussetzung, dass die alte Gattung *Termes* homogen zusammengesetzt war. Leider kann man dies nicht sagen, da innerhalb *Termes* so wenig verwandte Gattungen wie *Termes* (sensu HOLMGREN) und *Leucotermes* (*Termes lucifugus* Rossi) zusammengeführt sind. Dass jedoch *Termes* und *Odontotermes* einander nahe verwandt sind, geht aus einem einfachen Vergleich unmittelbar hervor. Dass die Gattungen wohl getrennt sind, geht gleichzeitig hervor. Die wichtigsten Unterschiede sind:

<i>Termes</i>	<i>Odontotermes</i>
<i>Imago:</i>	
1. Antennen 19-gliedrig. 3. Glied länger als 2.	1. Antennen 19-gliedrig. 3. Glied kürzer als 2.
2. Mediana der Vorderflügel aus der Schuppe.	2. Mediana der Vorderflügel aus dem Cubitus.
3. Hinterleibsseiten ohne Exudattrichome.	3. Hinterleibsseiten mit Exudattrichomen.
<i>Soldat:</i>	
4. Zwei Soldatentypen.	4. Eine (selten zwei) Soldatentype.
5. Oberlippe mit hyalinem Spitzenteil.	5. Oberlippe ohne hyalinen Teil.
6. Erster Mittzahn der Mandibeln nicht stärker hervortretend als die übrigen.	6. Erster Mittzahn absatzförmig hervortretend. (Nur selten von derselben Beschaffenheit wie die übrigen).
7. Antennen 17-gliedrig.	7. Antennen 15—18-gliedrig.
8. Submentum schmal, in der Mitte am schmälsten.	8. Submentum rektangulär, mehr oder weniger breit.
9. Pronotum (und übrige Thoracalnota) stark chitinisiert.	9. Thoracalnota nur schwach chitinisiert.

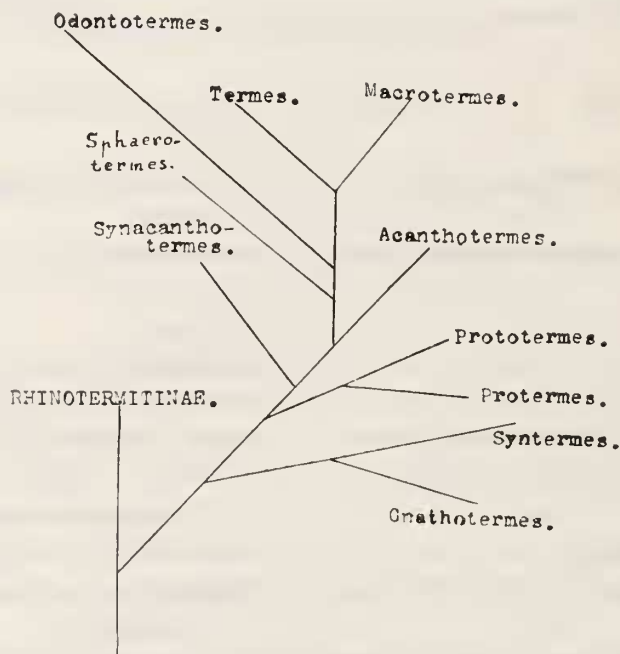
Nach diesem Vergleich hoffe ich, dass niemand mehr *Termes* mit *Odontotermes* in einer Gattung wird vereinen wollen. Dass sie zwei genetische Gruppen ausmachen, kann kaum bezweifelt werden.

Innerhalb *Odontotermes* unterscheide ich 3 Subgenera: *Odontotermes* s. str., *Xenotermes* und *Cyclotermes*. Von diesen nehmen *Odontotermes* s. str. und *Xenotermes* offenbar eine niedrigere Stufe ein, indem sie betreffs der Mandibelbezahnung der Soldaten sich *Termes* etwas nähern. Besonders bei *Xenotermes* ist die Mandibelbewaffnung *Termes*-ähnlich. (Vergl. *Termes gilvus*.) Auf Basis der *Termes*-Bewaffnung

konnte nun die *Odontotermes*-Bewaffnung entstehen, indem der erste Mittzahn sich auf Kosten des übrigen entwickelte. Bei Verlängerung des Mittelteiles unter gleichzeitiger Schwächung der Oberkiefer konnte dann der *Cyclotermes*-Kiefer aus dem *Odontotermes*-Kiefer entstehen. Als vermittelnde Form könnte möglicherweise der Kiefer von *T. ceylonicus* gelten.

Die Tendenz den Soldatendimorphismus auszumerzen ist bei *Odontotermes* noch weiter gegangen, indem die beiden Soldatenklassen, wenn sie noch vorkommen, meist nur in Grösse voneinander verschieden sind. Übrigens ist der Soldatendimorphismus auf nur drei Arten der Untergattung *Odontotermes* beschränkt. Wenn also SJÖSTEDT für seine Gattung *Termes* 2 Soldatenklassen angibt, so ist dies eine Angabe, welche sehr wenig berechtigt ist, denn die grosse Mehrzahl von den dahingehörigen *Odontotermes*-Arten besitzt morphologisch nur eine Klasse.

Den Zusammenhang zwischen den Gattungen und Untergattungen stelle ich mir folgendermassen vor (Schema 4):



Frühere Meinungen.

»Section with *Termes vulgaris* for Type» (HAVILAND) entspricht diese neue Gattung, welche also schon früher abgegrenzt war. Auch SJÖSTEDT hat die Möglichkeit dieser Abgrenzung hervorgehoben. Ich habe hier also nur diese schon abgegrenzte Gruppe als Gattung bezeichnet.

Wie schon früher hervorgehoben wurde, sollte diese Gattung nach den »Nomenklaturregeln» *Termes* heissen. Früher habe ich aber diese Abweichung von den »Regeln» motiviert (S. 32).

Gattung **Microtermes** Wasm. [Tafel II, Fig. 6, 7].Syn. *Termes* ex parte Sjöst., Desn.*Ancistrotermes* Silv.

Imago [Tafel II, Fig. 6].

Kopf breit oval. Facettenaugen relativ klein, vorstehend. Ozellen etwas seitwärts schauend, beinahe kreisrund, von den Augen höchstens um ihren Durchmesser entfernt. Fontanelle vorhanden, aber oft undeutlich. Basalteil des Clypeus wenigstens so lang wie seine halbe Breite, hinten stark konvex, vorn gerade begrenzt, stark aufgetrieben, viel heller als die Stirn. Mandibelkondylen frei, aber klein. Spitzenteil ziemlich gross, hyalin. Oberlippe länger als breit, mit Chitinquerband. Mandibeln mit *Termes*-Bewaffnung (Fig. 18). 1. Zahn wenig grösser als 2. Antennen 15—18-gliedrig. 3. und 4. Glied kurz.

Pronotum etwas länger als die halbe Breite, relativ flach, mit nur wenig niedergedrückten Vorderecken, mit hellen Zeichnungen in Form eines T und mit Schulterflecken. Vorderrand gerade, in der Mitte etwas gekerbt. Vorderecken abgerundet. Seitenränder nach hinten ziemlich konvergierend. Hinter- und Vorderrand gerade oder etwas ausgerandet. Meso- und Metanotum hinten mehr oder weniger breit triangulär ausgeschnitten. Flügel hyalin bis gelblich. Flügelmembran eben, fein und dünn behaart, äusserst fein punktiert, mit akzessorischen Rippen im »Subcostalfeld«. Radius der beiden Flügel-paare, wenn vorhanden, rudimentär. Radius sector wie der Costalrand der Flügel scharf markiert, gelblich braun. Mediana und Cubitus schwach markiert. Die Mediana der Vorderflügel geht frei aus der Schuppe hervor (als Anomalie bei *M. redenianus* von dem Cubitus). An den Hinterflügeln entspringt die Mediana vom Basalteil des Radius sector. Die Mediana verläuft mitten zwischen Radius sector und Cubitus und teilt sich meistens apical in einige Zweige. Cubitus mit verdickten inneren Zweigen.



Fig. 18. Oberkiefer von *Microtermes radschaggæ* (Sjöst.). Imago.

Hinterleibsseiten mit Exudattrichomen sowohl bei ♂ wie bei ♀, beim ♀ stehen sie jedoch dichter. Styli fehlen beim ♂ bisweilen, aber sehr selten; sie sind stark rudimentiert.

Soldat: Meistens nur eine Soldatenform (bei *M. crucifer*, *carithorax* u. a. zwei!).

Sehr klein, oft kleiner als die zugehörnde Arbeiterform. Kopf relativ klein, mehr oder weniger flach gewölbt, oval bis rundlich, nach vorn verengt. Fontanelle sehr undeutlich, mit schlauchförmiger Fontanellendrüse, oder mit Fontanellplatte. Kopfnähte nicht sichtbar. Clypeus flach, vorn gerade begrenzt, mehr oder weniger viereckig: Apicalteil kurz, hyalin. Mandibelkondyle klein. Oberlippe entweder lanzettförmig, lang, vorn zugespitzt oder zungenförmig, kürzer, vorn abgerundet, ohne hyaline Spitze. Oberkiefer an der äusseren Seite basal stark konkav gebogen (Fig. 19, 20), so dass der Innenrand derselben stark medialwärts verschoben ist. Sie sind schwach, mehr oder weniger stark säbelförmig gebogen. Innenrand entweder vollständig unbezahnt oder wenigstens der linke Kiefer mit einem rudimentären Mittzahn. Basalteil kräftig entwickelt. Anten-

nen 12—16-gliedrig., 3. Glied kleiner als 2.; 4. oft klein. Submentum kurz und breit, beinahe quadratisch.

Pronotum klein, schwach sattelförmig, Vorderlappen ziemlich gross. Tibien seitlich zugeedrückt. Cerci klein. Styli rudimentär oder fehlend.

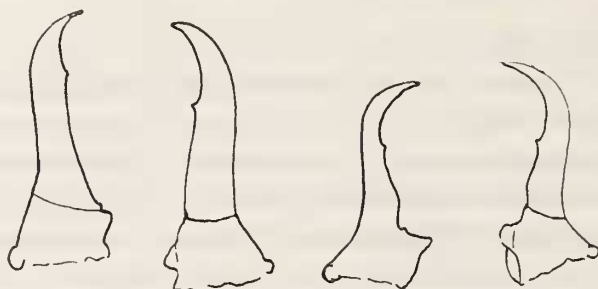


Fig. 19. Oberkiefer von
Microtermes Kauderni
HOLMGR. Soldat.

Fig. 20. Oberkiefer von
Microtermes pallidus
(HAG.). Soldat.

Arbeiter: Kopf gross und dick, flach, viereckig, mit abgerundeten Ecken oder oval. Kieferteil kurz. Kopfnähte nicht sichtbar. Fontanelle mit Fontanellplatte vorhanden, aber sehr schwer zu entdecken. Clypeus gross, quer oval, so lang wie seine halbe Breite oder etwas kürzer, mehr oder weniger stark aufgetrieben. Spitzenteil etwas zugespitzt, hyalin. Mandibelkondyle gross. Oberlippe stark geneigt, länger als breit, mit Chitinquerband. Mandibeln mit *Termes*-Bewaffnung. Antennen 13—16-gliedrig. 3. und 4. Glied kurz, kürzer als die folgenden.

Pronotum sattelförmig, sehr klein, viel schmaler als der Kopf. Tibien nicht abgeplattet. Cerci kurz. Styli rudimentär oder fehlend.

Zu *Microtermes* gehören folgende Arten:

Aus Afrika:

Microtermes congoensis SJÖST. aus Kongo.

- » *incertus* HAG. aus Natal, Mosambique, Britt. Zentr. Afrika.
- » *Redenianus* SJÖST. aus Deutsch-Ost-Afrika.
- » *Trägårdhi* SJÖST. aus Nord-Ost-Afrika.
- » *radschaggæ* SJÖST. aus Kilimandjaro.

» *albopartitus* SJÖST. aus Rhodesia.

» *cavithorax* SJÖST. aus Kamerun.

» *crucifer* SJÖST. aus Sierra Leone, Togo, Kamerun, Kongo, Kapland.

» *latinotus* n. sp. aus Luapula.

Aus Madagascar:

Microtermes Kauderni HOLMGR. aus Madagascar.

- » *madagascariensis* n. sp. aus Madagascar.

Aus Indien:

Microtermes globicola WASM. aus Ceylon.

» *macronotus* HOLMGR. aus Ceylon.

» *mycophagus* DESN. aus Sind.

» *obesi* HOLMGR. aus Vorderindien.

» *pallidus* HAV. aus Malacca, Singapore, Java.

» *sindensis* DESN. aus Sind.

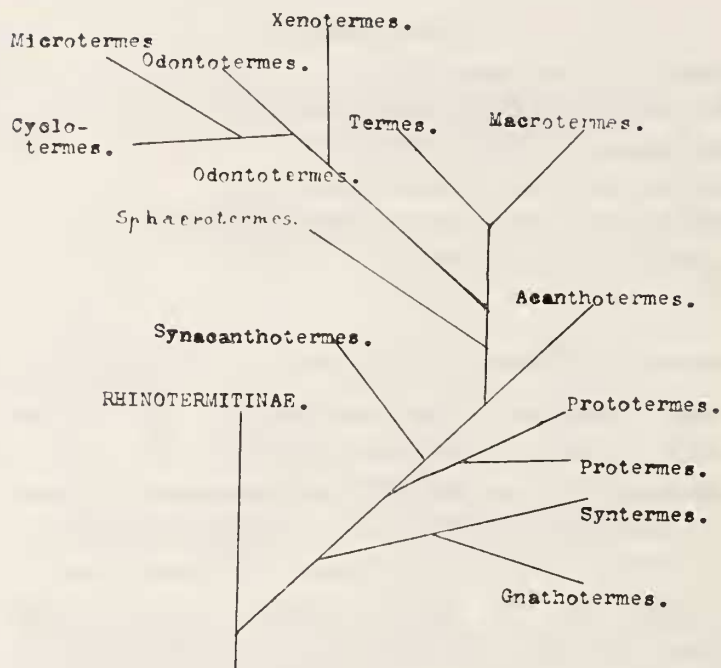
Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung Microtermes.

Microtermes zeigt einerseits Anknüpfungspunkte mit *Termes*, andererseits mit *Odontotermes* und zwar mit der Untergattung *Cyclotermes*. An *Termes* erinnert stark das Verhalten der Mediana der Vorderflügel, die frei aus der Schuppe herausgeht. Aber innerhalb *Microtermes* lässt sich eine Tendenz bemerken, die Ursprungsstelle der Mediana zu dem Cubitus zu verlegen. Bei *Microtermes redenianus* lässt sich dies besonders gut demonstrieren, indem hier bald die eine bald die andere Lage der Mediana vorkommt. Die erste Lage ist aber unzweifelhaft die ursprünglichere. Zuzufolge der Lage der Mediana sollte man nun denken, *Microtermes* sei mit *Termes* näher verwandt als mit *Odontotermes*. Hiergegen sprechen aber die Soldaten, welche mit den *Termes*-Soldaten nur sehr wenig gemeinsam haben. Die Soldaten stimmen nämlich viel mehr mit den Soldaten von *Odontotermes* und unter diesen ganz besonders mit *Cyclotermes* überein. Ein Vergleich der Kiefer von *Cyclotermes Redemanni* mit denjenigen von *Microtermes pallidus*, vermittelt durch *Microtermes Kauderni*, zeigt uns, dass keine prinzipielle Verschiedenheiten vorkommen und noch mehr, dass die Kieferbewaffnung sogar beinahe vollständig dieselbe sein kann. Die Verschiedenheiten sind lediglich auf die Rückbildung resp. Schwächung derselben bei *Microtermes* zurückzuführen. Die Schwächung berührt bei *Microtermes* nur den Mittelteil und den Spitzenteil und lässt den Basalteil unbetroffen. Die bei *Cyclotermes* schon verhältnismässig geringe Statur der Soldaten ist bei *Microtermes* noch mehr herabgesetzt, und damit hängt vielleicht auch die geringere Gliederzahl der *Microtermes*-Antennen zusammen. Es kann also darüber kein Zweifel bestehen, dass *Microtermes* aus dem *Cyclotermes*-Zweige der *Odontotermes*-Gattung entstanden ist und zwar als frühzeitiger (degenerierter) Zweig dieser Gruppe. *Microtermes* möchte schon entstanden sein, ehe bei den *Cyclotermes*-Vorfahren die Medianarippe ihre Freiheit aufgegeben hatte. Ist diese unsre Auffassung richtig, so folgt daraus, dass bei *Cyclotermes* die Lage der Mediana der Vorderflügel (aus dem Cubitus ausgehend) unabhängig von dem gleichartigen Vorgang bei den übrigen *Odontotermes*-Untergattungen erworben wurde, d. h. nicht gleichzeitig geschah.

Meine Auffassung von den verwandtschaftlichen Beziehungen der *Termes*-Serie der *Metatermitiden* stelle ich unten schematisch zusammen (Schema 5).

Frühere Meinungen.

HAVILAND hat für *T. incertus* und *pallidus* die »Section with *Termes incertus* for Type» gebildet, welche der Gattung *Microtermes* genau entspricht. Diese *Incertus*-



Gruppe wird von SJÖSTEDT beibehalten. Wenn man aber darin auch »*Termes*» *unidentatus* und *basidens* einzieht, so ist dies wahrscheinlich nicht richtig, denn diese dürften wohl zu HAVILAND'S: »Section with *Termes dentatus* for Type» (*Hamitermes*) gehören.

Als Übergangsgruppe zu »*Eutermes*» kann die *incertus*-Gruppe nur künstlich gesehen verwendet werden, denn diese Gruppe bildet wahrscheinlich den Gipfel der *Termes*-Entwicklung, welche regressiv erscheint.

Ganz neuerdings hat SILVESTRI (l. c.) die Untergattung *Ancistrotermes* von *Termes* mit *Microtermes crucifer* (SJÖST.) als Typus gegründet. Ich kann aber nicht genügende Gründe für eine solche Gattung finden. »*Termes*» *crucifer* ist in allen Eigenschaften ein *Microtermes*. Dass *M. crucifer* zwei Soldatenklassen besitzt, genügt kaum als Differentialdiagnose gegen die übrigen *Microtermes*. Die Abbildung von einem Soldaten von »*Termes crucifer*», welche SILVESTRI gibt, stimmt nicht mit den Typen dieser Art überein und repräsentiert ganz sicher eine neue Art, welche ich als *Microtermes latinotus* n. sp. bezeichne.

Zu dem oben über diese Serie gesagten füge ich hier noch bei, dass eine biologische Eigenschaft, welche diesen Gattungen gemeinsam ist, diejenige ist, dass sie wahrscheinlich alle Pilzzüchter sind. Bei *Syntermes* ist die Pilzzucht nur dadurch angebahnt, dass die Termiten dieser Gattung vegetabilische Vorräte einsammeln. Bei *Gnathotermes* dürfte wohl dasselbe gelten. Da *Syntermes* einen Seitenzweig von niederer Stellung repräsentiert, so wird es wahrscheinlich, dass die Pilzzucht innerhalb dieser Serie einst entstand. Unter keinen anderen Gattungen als bei denjenigen dieser Serie ist Pilzzucht bisjetzt nachgewiesen worden.

Syntermes-Reihe.

Imagines:

A. Antennen 20—21-gliedrig. Radius kurz, aber deutlich. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit nur zwei Apicaldornen. Facettenaugen klein, vorstehend. Ozellen von den Augen weit getrennt. ♀ ohne Exudattrichome.

Syntermes HOLMGR.

B. Antennen 14—18-gliedrig. Radius rudimentär oder fehlend. Alle Tibien mit nur 2 Apicaldornen. Facettenaugen und Ozellen von wechselnder Grösse und Lage. ♀ (meistens) mit Exudattrichomen.

a. Innere Cubituszweige nicht kräftiger markiert als die übrigen. Flügel hyalin. Relativ grosse oder mittelgrosse Arten.

Cornitermes WASM.

aa. Innere Cubituszweige kräftig markiert. Relativ kleine Arten.

b. Flügel hyalin (nur selten punktiert).

Armitermes WASM.

bb. Flügel nie vollständig hyalin, sehr oft punktiert.

c. Oberkiefer meist immer breit und kurz. Spitzzahn meistens kaum grösser als der nächste (Ausnahme die *Subulitermes*-Gruppe). Gehirn von normaler Grösse (Ausnahme *Subulitermes* und *Convexitermes*). Kaumagen mit Chitinleisten (Ausnahme *Subulitermes* und *Convexitermes*).

Eutermes FR. MÜLL.

cc. Oberkiefer länger und schmaler. Spitzzahn grösser als der 2. Zahn. Gehirn sehr gross. Kaumagen ohne Chitinleisten. Antennen immer 15-gliedrig.

Anoplotermes FR. MÜLL.

Soldaten:

A. Fontanelldrüse an der Spitze eines sehr kurzen (nur angedeuteten) Frontaltubus mündend. Antennen 19—20-gliedrig. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Apicaldornen. Oberlippe dreilappig. Oberkiefer kräftig. Vorderecken des Pronotums vorstehend, oft stachelartig. Seitenteile des Meso- und Metanotums winkelig bis stachelartig ausgezogen. Pronotum breit.

Syntermes HOLMGR.

B. Fontanelldrüse an der Spitze eines grossen bis sehr grossen Frontaltubus mündend. Antennen 11—15-gliedrig. Alle Tibien mit nur 2 Apicaldornen. Oberlippe einfach. Oberkiefer kräftig bis rudimentär. Ecken der Thoracalnota nicht stachelig oder winkelig. Pronotum schmal.

a. Kopf mit relativ grossem, vom übrigen Kopf recht wohl abgegrenzten Frontaltubus. Oberlippe mit hyaliner Spitze. *Cornitermes* Wasm.

aa. Kopf mit sehr grossem, vom übrigen Kopf nicht scharf abgegrenzten Frontaltubus (Nasutuskopf). Oberlippe nie mit hyaliner Spitze.

b. Kiefernastus (mit wohlentwickelten Kiefern). *Armitermes* Wasm.

bb. Nasutus (Oberkiefer rudimentär). *Eutermes* FR. MÜLL.

Obs! Bei *Anoplotermes* fehlen Soldaten!

Gattung **Syntermes** HOLMGR. [Tafel II, Fig. 14].

Imago: Kopf breit eiförmig. Fontanelle gross, kreisrund—oval. Facettenaugen relativ klein, stark vorstehend. Ozellen von den Augen weit entfernt. Basalteil des Clypeus ungefähr so lang wie seine halbe Breite, mehr oder weniger stark aufgetrieben. Spitzenteil hyalin. Oberlippe breiter als lang, ohne Querband. Mandibeln mit *Termes*-Bewaffnung. Antennen 20—21-gliedrig, ziemlich lang.

Pronotum breit, kürzer als seine halbe Breite. Vorderecken oft scharf zugespitzt. Meso- und Metanotum hinten schwach bogenförmig ausgerandet. Flügel lang, durchsichtig, mit braunen vorderen Rippen. Radius ganz kurz. Mediana der Vorderflügel frei von der Schuppe ausgehend, die der Hinterflügel basal von dem Radius sector, wenig stark verzweigt. Cubitus reich verzweigt.

Vordertibien mit drei, Mittel- und Hintertibien mit nur zwei Spitzendornen. Cerci kurz, Styli fehlen. Hinterleib der ♀ ohne Exudatrichome; der Länge nach fein gerunzelt.

Soldat: Eine Grösse.

Kopf gross, ziemlich breit, nach vorn verschmälert, flach gewölbt. Fontanelle mit Fontanellendrüse vorhanden, an der Spitze eines sehr kurzen Frontaltubus mündend. Stirn eingedrückt. Clypeus sehr kurz. Oberlippe kurz und breit, mit dreilappiger Spitze. Von den Lappen ist der mittlere gewöhnlich hyalin. Oberkiefer kräftig, ziemlich stark gebogen (Fig. 4). Spitze des linken Oberkiefers basal etwas erweitert und dann verengt.¹ Auf der Spitze folgen ein oft sehr kräftiger Zahn und innerhalb dieses 2 kleinere Zähne und der gewöhnlich kräftige Basalzahn. Rechter Oberkiefer mit einem etwas höckerigen Basalzahne. Antennen mit langgestreckten Gliedern, lang, 19—20-gliedrig.

Pronotum stark sattelförmig mit grossem Vorderlappen und vorstehenden, oft stachelartigen Vorderecken. Meso- und Metanotum entweder mit stachelartig ausgezogenen Vorderecken oder mit winkligen Seitenteilen. Beine lang. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit nur 2 Apicaldornen.

Arbeiter: Zwei Grössen.

Kopf pentagonal abgerundet, in der Höhe der Antennen am breitesten. Fontanelle gross, zirkelrund. Kopfnähte sichtbar. Basalteil von Clypeus beinahe so lang wie

¹ Der Basalteil der Mandibelspitze kann hierdurch als ein ziemlich kräftiger Zahn hervortreten (vergl. *S. brasiliensis*, HOLMGR.).

seine halbe Breite, aufgetrieben, mit relativ kleinem, hyalinen Spitzenteil. Oberlippe breiter als lang, ohne Querband. Mandibel mit *Termes*-Bewaffnung. Antennen lang, 19—20-gliedrig.

Pronotum sattelförmig, mit grossem Vorderlappen. Seitenecken der Thoracalnota mit oder ohne Seitendornen. Beine lang. Tibialdornen und Cerci wie oben.

Hierher gehören folgende Arten, alle aus Süd-Amerika:

Syntermes bolivianus HOLMGR. aus Süd-Bolivien.

» *brasiliensis* HOLMGR. aus Brasilien.

» *chaquimagenses* HOLMGR. aus Peru und Bolivien.

» *dirus* (KLUG.) aus Brasilien und Guyana.

» *grandis* (RAMB.) aus Cayenne und Britt. Guyana.

» *molestus* (BURM.) SILV. aus Matto Grosso.

» *obtusus* HOLMGR. aus Paraguay.

» *peruanus* HOLMGR. aus Peru und Bolivien.

» *Silvestrii* HOLMGR. aus Matto Grosso.

Die systematische Stellung von *Syntermes*.

Wie schon bei der Diskussion der systematischen Stellung von *Acanthotermes* hervorgehoben wurde, steht *Syntermes* in einigen Hinsichten den *Rhinotermi*ten näher als *Acanthotermes*.

Die nahe Verwandtschaft geht besonders aus dem Bau der grösseren Soldaten hervor. Jedoch fehlt der Gattung *Syntermes* die kleinere Soldatenform, aber die grössere unterscheidet sich nur in prinzipiell wenig bedeutungsvollen Hinsichten von *Rhinotermes*. Solche Unterschiede finden wir z. B. im Fehlen der Frontal- und Oberlippenrinne, im Vorhandensein eines kurzen Frontaltubus, in der Sattelform des Pronotums, im Vorhandensein von thoracalen Seitendornen, aber alle diese Unterschiede sind solche, dass sie leicht als Spezialisierungen auf Grundlage des *Rhinotermi*ten-Soldatentypus entstanden sein können.

Betreffs der Imagines gilt für *Syntermes* im allgemeinen dasselbe, was für *Acanthotermes* hervorgehoben wurde. Aber von den da hervorgehobenen Unterschieden zwischen *Acanthotermes* und *Rhinotermes* kommen bei *Syntermes* ein Paar in Abrede. Die Oberlippe von *Syntermes* ist nämlich ganz wie bei *Rhinotermes* beschaffen. Dem *Syntermes* fehlen die pronotalen Prozesse, welche für *Acanthotermes* charakteristisch sind, und das Pronotum ist wesentlich wie bei *Rhinotermes* beschaffen, obschon der Vorderlappen grösser und etwas schwach aufgerichtet ist.

Dies deutet nun darauf hin, dass *Syntermes* den *Rhinotermi*ten näher steht als *Acanthotermes*. Vielleicht wäre es nun möglich *Syntermes* direkt aus den *Rhinotermi*ten abzuleiten, aber ich glaube jedoch, dass es besser ist, für die *Rhinotermi*ten und *Syntermes* eine gemeinsame Stammform zu postulieren, denn *Rhinotermes* ist ja schon stark spezialisiert, besonders im Bau des clypeo-frontalen Teils des Kopfes, wo *Syntermes* sicher ursprünglichere Verhältnisse zeigt. Da, wie es unten dargelegt wird, *Syntermes* und *Acanthotermes* einander unzweifelhaft nahe stehen, so muss diese gemeinschaftliche

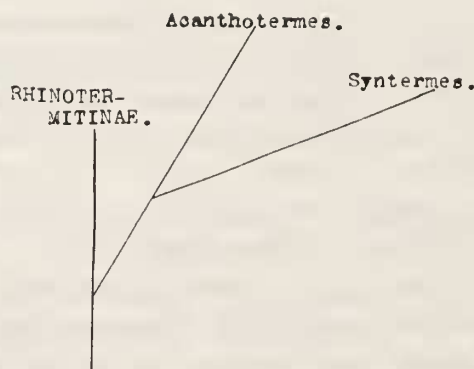
Stammform schon Soldatendimorphismus aufgewiesen haben. Dieser Dimorphismus wurde zu einem Erbteil teils bei *Rhinotermes*, teils bei *Acanthotermes*, während bei *Syntermes* durch Erlöschen der kleineren Soldatenform eine einheitliche Soldatenkaste entstand.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Syntermes* und *Acanthotermes* scheinen sehr klar zu liegen. Die Unterschiede zwischen den Imagines sind wenig bedeutungsvoll. Sie beschränken sich ja auf die Beschaffenheit der Oberlippe, auf die Lage der Ozellen, auf den Bau des Pronotums, das vollständige Rudimentieren des Radius bei *Acanthotermes*, das Fehlen der Exudattrichome und Styli bei *Syntermes*, alles Eigenschaften, welche morphologisch und phyletisch wenig bedeuten.

Ein Vergleich zwischen den Soldaten lehrt uns dasselbe wie der Vergleich der Imagines, und überdies noch etwas von grossem Interesse. Bei *Syntermes* kommen Arten (*S. molestus* und *brasiliensis*) vor, welche die thoracalen Seitendornen entbehren. Dasselbe gilt auch für *Acanthotermes*, wo bei *A. militaris* und *spiniger* auch solche Prozesse fehlen. Hingegen besitzen die *Syntermes dirus*-Gruppe sowie *Acanthotermes acanthothorax* solche Dornen an allen drei Thoracalsegmenten. Da diese Prozesse einander vollständig ähnlich sind, und ausserdem die beiden Gattungen offenbar einander sehr nahe stehen, so würde man geneigt sein, sie als Erbteil eines gemeinsamen Vorfahren anzusehen. Dies wäre aber meiner Meinung nach unrichtig, denn unter dieser Bedingung wären die Verhältnisse der Gattung *Synacanthotermes* nicht berücksichtigt. Diese Gattung müssen wir nämlich von einer ursprünglichen *Acanthotermes*-Form ableiten, bei der die Thoracalnota normal beschaffen waren. Wenn wir diese Gattung und die Gattung *Gnathotermes* berücksichtigen, müssen wir die Thoracalstachel bei *Acanthotermes* und *Syntermes* als parallele Bildungen auffassen.

Syntermes und *Acanthotermes* müssen also wahrscheinlich als Abkömmlinge einer gemeinsamen Stammform angesehen werden.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Rhinotermitinae*, *Acanthotermes* und *Syntermes* können wir uns also folgendermassen schematisch darstellen (Schema 6):



Frühere Meinungen.

Syntermes wurde früher immer zu *Termes* gestellt (HAGEN, SILVESTRI).

Gattung **Cornitermes** Wasm. [Taf. II, Fig. 9, 10, 13].

Imago: [Tafel II, Fig. 9]: Von relativ grosser Statur und mit hyalinen Flügeln.

Kopf breit oval, nach vorn verschmälert. Facettenaugen vorstehend. Ozellen nach seitwärts blickend, mittelgross bis sehr gross, in der Nähe der Augen oder von diesen ziemlich weit getrennt. Fontanelle gross, deutlich. Basalteil des Clypeus so lang wie seine halbe Breite, stark aufgetrieben, hinten stark konvex, vorn meistens gerade begrenzt. Oberlippe breiter als lang. Oberkiefer (Fig. 21): Erster Zahn bisweilen grösser als 2.; 3. Zahn des linken Oberkiefer absatzförmig. Molarteil ziemlich wohlentwickelt. Antennen 15—17-gliedrig; 3. Glied kürzer bis länger als 2.

Pronotum schmaler als der Kopf, flach, mit nur wenig herabgebogenen Vordercken. Meso- und Metanotum hinten breit, mehr oder weniger breit ausgerandet. Flügel durchsichtig, nur Costalrand und Radius sector dunkel gefärbt, stark markiert. Übrige Rippen durchsichtig, schwach markiert. Flügelmembran ziemlich dicht feinhaarig, Radius rudimentär, kaum mehr ausserhalb der Schuppe angedeutet. Der Radius sector verläuft von dem Vorderrand etwas entfernt. Mediana der Vorderflügel von der Schuppe, die der Hinterflügel von der Basis des Radius sectors ausgehend, bisweilen schon an oder vor der Mitte des Flügels verzweigt. Cubitus ohne verdickte Basalrippen (oder sie sind nur sehr schwach markiert). Alle Tibien mit nur 2 Apicaldornen. Cerci kurz; Styli fehlen.

Soldat: [Tafel II, Fig. 10, 13]:

Kopf mehr oder weniger rektangulär, ziemlich dick. Fontanelle gross, an der Spitze eines kürzeren oder längeren Frontaltubus gelegen. Stirn vor dem Tubus allmählig gegen den Mund abfallend. Clypeus vom Transversalband kaum abgegrenzt. Spitzenteil oft hornig, immer von zwei nach vorn divergierenden Chitinbändern gestützt. Oberlippe entweder langgestreckt, nach vorn allmählig verschmälert oder kürzer, in der Mitte am breitesten. Spitze der Oberlippe hyalin. Oberkiefer kräftig, säbelförmig gekrümmt. Der linke mit 2 bis mehreren Kerbzähnen und bisweilen mit einem grossen Basalteil. Der rechte öfters mit dem Mittelteil und dem Basalteil zu einem grossen Kau teil verschmolzen. Antennen 13—15-gliedrig. 3. Glied meistens kürzer als 2. (bisweilen so lang, oder länger als 2).

Pronotum schmaler als der Kopf, schwach sattelförmig. Vorderlappen sehr gross, gegen den Nacken stützend. Tibien mit 2 Apicaldornen. Cerci kurz; Styli fehlen.

Arbeiter: Kopf hellgelb bis weiss, beinahe kreisrund bis pentagonal abgerundet, in der Höhe der Antennen am breitesten, flach gewölbt. Clypeus gross, gewölbt. Erster Zahn der Oberkiefer entweder nicht grösser als 2., oder deutlich grösser. Antennen 14—16-gliedrig (meistens 15-gliedrig).

Pronotum wie bei den Soldaten. Meso- und Metanotum von dem stark hervorbölbenden Hinterleib stark zusammengedrückt.



Fig. 21. Oberkiefer von *Cornitermes longilabius* SILV. Imago.

Hierher rechne ich zwei Untergattungen (von denen die erste in zwei Sektionen getrennt werden kann):

Untergattung *Labiotermes* n. subg.

» *Cornitermes* s. str. n. subg.

Untergattung *Labiotermes* n. subg.

Imago: Facettenaugen gross; Ozellen gross, den Augen stark genähert. Antennen 17-gliedrig. Erster Zahn der Oberkiefer grösser als 2.

Soldat: Frontaltubus relativ kurz. Oberlippe lang, mit scharf begrenzter, hyaliner Spitze. Oberkiefer kräftig, der linke mit höchstens zwei Zähnen im Mittel, Antennen 13—15-gliedrig.

Arbeiter: Antennen 14—15(—16)-gliedrig. Erster Zahn der Mandibeln länger als 2.

1. Sektion: **Imago:** wie oben.

Soldat: Antennen 15-gliedrig. Linker Oberkiefer mit 2 Mittzähnen. Rechter Oberkiefer mit getrenntem Basal- und Mittelteil.

Arbeiter: Antennen 15(—16)-gliedrig.

2. Sektion: **Imago:** Unbekannt.

Soldat: Antennen 13-gliedrig. Linker Oberkiefer ohne Mittzähne. Rechter Oberkiefer mit verschmolzenem Basal- und Mittelteil.

Arbeiter: Antennen 14-gliedrig.

Untergattung *Cornitermes* s. str. n. subg.

Imago: Facettenaugen mittelgross; Ozellen mittelgross, von den Augen wenigstens um ihren Durchmesser entfernt. Antennen 15-gliedrig. Erster Zahn der Oberkiefer nicht deutlich grösser als 2.

Soldat: Frontaltubus lang. Oberlippe kurz und breit, mit meistens nicht scharf abgegrenzter, hyaliner Spitze. Linker Oberkiefer mit mehreren kleinen Zähnen. Rechter mit dem Basal- und Mittelteil zu einem grossen Kauteil verschmolzen. Antennen 15-gliedrig.

Arbeiter: Antennen 15-gliedrig. Erster Zahn der Oberkiefer nicht länger als 2.

Arten:

Untergattung *Labiotermes* n. subg.

Sekt. I.

Cornitermes (Labiotermes) labralis HOLMGR. aus Peru.

» » *longilabius* SILV. aus Matto Grosso.

und wahrscheinlich auch:

Cornitermes (Labiotermes) laticephalus SILV. aus Matto Grosso.

» » *orthocephalus* SILV. aus Matto Grosso.

Sekt. II.

Cornitermes (Labiotermes) corniferus SJÖST. aus Kongo.

» » *rhinoceros* SJÖST. aus Kongo.

Untergattung *Cornitermes* s. str. u. subg.

Cornitermes (*Cornitermes*) *acignathus* SILV. aus Equador.

»	»	<i>cornutus</i> HOLMGR. aus Bolivien.
»	»	<i>cumulans</i> (KOLL.) aus Matto Grosso, Brasil.
»	»	<i>Lespesi</i> (FR. MÜLL.) aus Brasilien.
»	»	<i>pilosus</i> HOLMGR. aus Peru.
»	»	<i>similis</i> (HAG.) aus Matto Grosso, Paraguay, Argentinien, Brasilien.
»	»	<i>striatus</i> (HAG.) Uruguay, Argentinien, Paraguay, Brasilien.
»	»	<i>triacifer</i> SILV. aus Matto Grosso.

Die systematische Stellung von Cornitermes.

Sowohl betreffs der Imagines wie der Soldaten reiht sich *Cornitermes* unmittelbar an *Syntermes* an. Von *Syntermes* unterscheiden sich die Imagines hauptsächlich durch die etwas grössere Reduktion des Radius, in der Lage der Ozellen, welche den Augen näher gerückt sind, und die verkleinerte Zahl der Antennenglieder. In fast allen übrigen Eigenschaften sind die Imagines übereinstimmend gebaut. Sehen wir auf die die beiden



Fig. 22. Oberkiefer von *Cornitermes labralis* HOLMG. Soldat.



Fig. 23. Oberkiefer von *Cornitermes Lespesi* (FR. MÜLL.). Soldat.



Fig. 24. Oberkiefer von *Cornitermes pilosus* HOLMGR. Soldat.

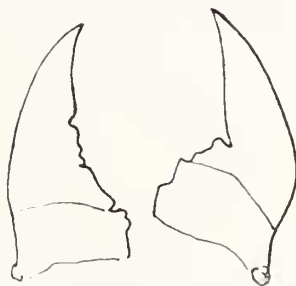


Fig. 25. Oberkiefer von *Cornitermes similis* (HAG.). Soldat.

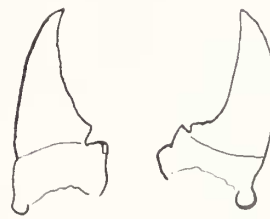


Fig. 26. Oberkiefer von *Cornitermes rhinoceros* (Sjöstr.) Soldat.

Gattungen trennenden Eigenschaften, so finden wir, dass *Cornitermes* betreffs des Radius und der Antennen eine Reduktionsgattung ist. Unter den *Syntermes*-Arten kommt *S. molestus* ohne Zweifel am nächsten. Innerhalb *Cornitermes* nähert sich die Untergattung *Labiatermes* an *Syntermes*, indem hier die Zahl der Antennenglieder der Imagines 17 beträgt und also einer geringeren Reduktion unterworfen gewesen als bei *Cornitermes* s. str., wo die Zahl auf 15 herabgesunken ist.

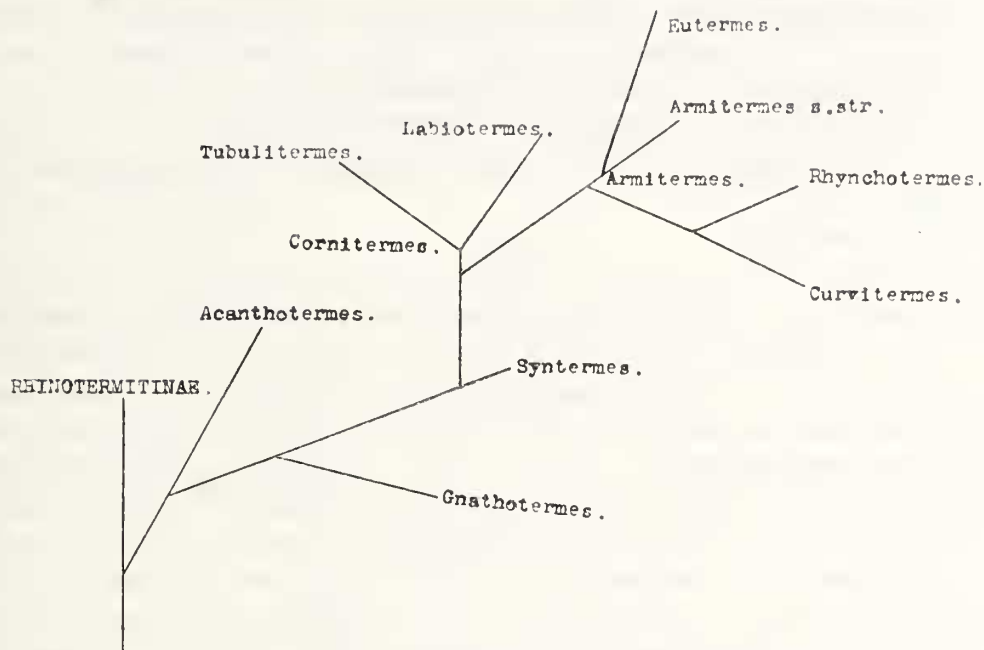
Weisen schon die Imagines darauf hin, dass *Cornitermes* mit *Syntermes* nahe verwandt ist, so zeigen die Soldaten dies vielleicht noch deutlicher. Die Entwicklung eines Frontaltubus, die schon bei *Syntermes* begonnen hat, und die Reduktion der Zahl der Antennenglieder sind freilich Eigenschaften, welche die beiden Gattungen betreffs der Soldaten trennen, aber die bisweilen sogar zur Identität gehende Mandibelform beweist die nahe Verwandtschaft.

Die Mandibelform der Soldaten (Fig. 22–26) wechselt nicht unbedeutend innerhalb *Cornitermes*. Die ursprünglichste, mit *Syntermes* am meisten übereinstimmende Mandibelform finden wir innerhalb *Labiatermes*, wo ja die Imagines auch am meisten *Syntermes*-ähnlich sind. Bei *Labiatermes* ist die ursprüngliche Bezahnung noch sehr deutlich, aber an dem rechten Oberkiefer sind die Zähne mit dem Basalteil deutlich zusammengetreten. Bei *Labiatermes rhinoceros* ist eine Reduktion der Mandibelzähne eingetreten, wie aus der Figur hervorgeht. Bei *C. Lespesi*, *striatus* und *cornutus* ist die ursprüngliche Bezahnung auch deutlich, aber die Basalteile der Oberkiefer sind vergrößert und die Mandibelspitze beginnt an der Innenrand feingesägt zu werden, wie sie bei *Labiatermes rhinoceros* es schon ist. Bei *Cornitermes pilosus* sind durch sekundäre Lobierung des 2. Zahnes des linken Oberkiefers 3 Mittzähne entstanden, und bei *C. similis* gibt es mehrere Kerbzähne hinter dem 1. Mittzahn. An dem rechten Oberkiefer von *C. similis* sind die zwei Mittzähne noch angedeutet. Bei *C. pilosus* ist es nicht mehr möglich, die ursprüngliche Bezahnung zu erkennen.

Betreffs des Arbeiters sei hier bemerkt, dass bei *Cornitermes* nur eine Arbeiterform vorkommt. Bei *Syntermes* kommen zwei Arbeiterformen immer vor. Nun fragt es sich, mit welcher dieser zwei Formen die *Cornitermes*-Arbeiter homolog sind. Wenn diese Frage überhaupt durch Vergleich gelöst werden kann, so bin ich der Meinung, dass es die kleinere Arbeiterklasse ist, welche bei *Cornitermes* beibehalten ist. Dies scheint aus dem Vergleich hervorzugehen, und ausserdem daraus, dass bei *Syntermes* die kleine Arbeiterklasse numerisch viel kräftiger in den Gemeinden repräsentiert ist als die grössere.

Meine Auffassung von den Verwandtschaftsbeziehungen der Gattung *Cornitermes* stelle ich folgendermassen schematisch dar (Schema 7):¹

¹ Obs.! In diesem Schema bitte statt *Tubulitermes Cornitermes* s. str. zu lesen!



Frühere Meinungen.

Über *Cornitermes* herrschte früher nur eine Meinung. SJÖSTEDT hat aber bei Beschreibung von zwei afrikanischen Arten diese zu »*Eutermes*» gerechnet, und sie werden in der *Mirotermes*-Reihe zwischen »*Eutermes*» *albotarsalis* und »*Eutermes*» *bycanistes* gestellt, was unzweifelhaft unrichtig ist.

Gattung **Armitermes** Wasm. [Tafel II, Fig. 11, 12, 15, 16].

Imago: Von der Imago des *Cornitermes* nur wenig verschieden. Der Kopf ist jedoch durchschnittlich kleiner, wie auch die Statur etwas kleiner ist. Augen von variabler Grösse. Ozellen von abwechselnder Grösse und Lage. Fontanelle deutlich, klein bis sehr gross. Stirn etwas eingedrückt. Basalteil des Clypeus stark gewölbt, so lang wie seine halbe Breite oder länger, heller als die Stirn, nach hinten stark konvex, nach vorn gerade be-



Fig. 27. Oberkiefer von *Armitermes festivellus* SILV. Imago.



Fig. 28. Oberkiefer von *Curvitermes odontognathus* (SILV.). Imago.



Fig. 29. Oberkiefer von *Rhynchotermes nasutissimus* (SILV.) Imago.

grenzt. Erster Zahn der Oberkiefer grösser als 2., oder so lang wie jener (Antennen dann 14-gliedrig) [Fig. 27—29]. Antennen 14—15-gliedrig. Im ersten Falle ist das 3. Glied viel länger als die übrigen, im letzten aber kürzer als 2.

Thorax und Flügel wie bei *Cornitermes*. An den Flügeln sind aber die ersten Cubituszweige deutlich kräftiger markiert als die folgenden. Flügelmembran bisweilen schwach punktiert.

Soldat: (Kiefernassutis).

Kopf birnförmig in einen kürzeren und längeren, kegelförmigen Frontaltubus ausgezogen. Fontanelle gross, in der Spitze des Frontaltubus gelegen. Fontanelldrüse sehr gross. Transversalband (und Stirn) sehr klein, unterhalb der Nase versteckt. Clypeus klein, von dem Transversalband kaum begrenzt. Oberlippe kurz und relativ breit. Oberkiefer oft sehr stark gekrümmt. Basalteil der linken Seite gross bis sehr gross, öfters mit einer scharfen Molarecke, oder mit zwei scharfen Zähnen vor der Molarecke. Mittelteil in verschiedener Weise bezahnt: 1.¹ Mit zwei von einander wohl getrennten Zähnen, von denen der innere sehr schwach ist. Basalteil nicht plötzlich erweitert; Molarecke nicht scharf; 2. Mittelteil mit zwei deutlichen, zusammengetretenen Zähnen, von denen der erste grösser ist; Basalteil plötzlich erweitert; Molarecke zugespitzt; 3. Die zwei Mittzähne zu einem verschmolzen. Dieser besitzt eine schief abgeschnittene Spitze. Basalteil stark erweitert; Molarecke scharf zugespitzt. 4. Mittzahn nach hinten gerichtet. Basalteil äusserst stark entwickelt, mit zwei scharfen Zähnen vor der Molarecke. 5. Mitt- und Spitzenteil schwach. Mandibeln beinahe kreisförmig gekrümmt; Mittelteil mit einem grossen 4-eckigen Zahn; Basalteil stark entwickelt mit zugespitzter Molarecke. Antennen 13—14-gliedrig.

Pronotum gewöhnlich stärker sattelförmig, oft mit kürzeren Vorderlappen als bei *Cornitermes*, übrigens wie bei dieser Gattung.

Arbeiter: Hellfarbig. Kopf klein, von derselben Farbe wie der übrige Körper. Kopf mehr oder weniger deutlich pentagonal abgerundet. Basalteil des Clypeus ungefähr so lang wie seine halbe Breite, stark gewölbt, nach hinten stark konvex, nach vorn gerade begrenzt. Erster Zahn der Mandibeln beinahe immer länger als der zweite. Antennen 14—15-gliedrig.

Pronotum wie bei den Soldaten.

Zu dieser Gattung rechne ich drei Untergattungen:

Untergattung *Armitermes* s. str.

» *Curritermes* n. subg.

» *Rhynchotermes* n. subg.

Übersicht der Untergattungen.

Imagines:

A. Erster Zahn der Oberkiefer deutlich länger als 2. Antennen 15-gliedrig; 3. Glied kürzer als 2.

¹ Bei *A. albidus* (HAG.) SILV. scheint der Mittelteil unbezahnt zu sein, aber die Oberkiefer sind jedoch kräftig.

a. 2. Glied der Antennen kürzer als 3. und 4. zusammengenommen.

Armitermes s. str. HOLMGR.

aa. 2. Glied der Antennen so lang wie 3. und 4. zusammengenommen.

Curritermes HOLMGR.

B. Erster Zahn der Oberkiefer so gross wie 2. Antennen 14-gliedrig. 3. Glied länger als die anliegenden.

Rhynchotermes HOLMGR.

Soldaten:

A. Oberkiefer im Mittelteil wenigstens mit einem Zahn. Vorderhüften ohne zahnartigen Vorsprung.

a. Kopf oben relativ flach. Oberkiefer lang, nie mit *nach hinten* gerichtetem Mittzahn. Basalteil mit mehr oder weniger scharfer Molarecke, aber ohne scharfe Zähne vor dieser [Tafel II, Fig. 11, 12].

Armitermes s. str. HOLMGR.

aa. Kopf relativ dick, Stirnkontur recht stark konvex. Nase dick, kegelförmig, relativ kurz. Oberkiefer verkürzt, stark gekrümmt. Mittzahn *nach hinten* gerichtet. Basalteil der linken Seite mit zwei scharfen Zähnen vor der Molarecke (Tafel II, Fig. 16).

Curritermes HOLMGR.

B. Oberkiefer ziemlich kräftig, sehr stark gekrümmt, im Mittelteil mit einem 4-eckigen Zahn. Basalteil stark entwickelt, mit scharfer Molarecke. Nase sehr lang. Vorderhüften mit je einem zahnartigen Vorsprunge (Tafel II, Fig. 15).

Rhynchotermes HOLMGR.

Arbeiter:

A. Erster Zahn der Oberkiefer länger als 2.

Armitermes s. str. HOLMGR. und *Curritermes* HOLMGR.

B. Erster Zahn der Oberkiefer so lang wie 2.

Rhynchotermes HOLMGR.

Zu *Armitermes* gehören folgende Arten, alle aus Süd-Amerika.

Armitermes (*Armitermes*) *albidus* (HAG.) SILV. aus Matto Grosso.

» » *euamignathus* SILV. aus Matto Grosso, Paraguay.

» » *festivellus* SILV. aus Cuyabá.

» » *heterotypus* SILV. aus Paraguay.

» » *neotenicus* HOLMGR. aus Bolivien und Peru.

» » *peruanus* HOLMGR. aus Peru.

» (*Curritermes*) *odontognathus* SILV. aus Matto Grosso und Bolivien.

» » *minor* (SILV.) aus Matto Grosso.

» (*Rhynchotermes*) *nasutissimus* SILV. aus Matto Grosso, Paraguay und Bolivien.

Die systematische Stellung von *Armitermes*.

Aus den Gattungsbeschreibungen geht ohne weiteres hervor, dass *Armitermes* betreffs Imagines und Arbeiter mit *Cornitermes* sehr nahe verwandt ist, ja, sogar so nahe, dass ich daran gedacht habe, *Armitermes* nur als Subgenus zu *Cornitermes* aufzu-

stellen. Da aber die beiden Gattungen sich als Imago und Soldat unterscheiden lassen, wenn auch die unterscheidenden Merkmale bisweilen gering sind, so habe ich doch die beiden Gattungen getrennt beibehalten. Dies geschah jedoch in erster Linie zufolge der so äusserst charakteristischen Kiefernassuti bei *Armitermes*.

Zeigen nun die Imagines und die Arbeiter, dass die beiden Gattungen mit einander nahe verwandt sind, so sind die Soldaten dazu geeignet, um den Verwandtschaftsgrad näher anzugeben. Was zuerst die Kopfform derselben betrifft, so ist diese bei *Armitermes* eine solche, die sehr leicht aus dem *Cornitermes*-Kopf abgeleitet werden kann. Es sind ja bei *Cornitermes* alle Eigenschaften vorhanden, welche durch stärkere (z. B. Frontaltubus) oder schwächere Entwicklung (z. B. Submentum, Stirn, Clypeus etc.), die Kopfform von *Armitermes* darstellen können. Betreffs der Kopfform könnten wir also *Armitermes* direkt aus *Cornitermes* ableiten. Gegen eine solche Ableitung spricht aber meiner Meinung nach die Beschaffenheit der Mandibeln bei *Armitermes*. Wie wir oben in der Beschreibung gesehen haben, sind bei *Armitermes* mehrere Modifikationen der Mandibelform vorhanden. Bei *A. heterotypus* haben wir die typische *Syntermes*-Bewaffnung, eine Bewaffnung, welche auch bei den ursprünglicheren *Cornitermes*-Arten (Untergattung *Labiatermes*) vorkommt. Wenn wir damit zusammenstellen, dass bei *Labiatermes* und *Armitermes* der erste Zahn der Oberkiefer der Imagines und Arbeiter grösser ist als der folgende, so ist klar, dass, wenn wir *Armitermes* direkt aus *Cornitermes* ableiten wollen, so muss dies auch bei der Untergattung *Labiatermes* geschehen. Können wir nun *Armitermes* direkt aus dem *Labiatermes* ableiten? Sehen wir auf die relative Grösse des Basalteiles bei den *Labiatermes*- und *Armitermes*-(*heterotypus*-)Mandibeln, so finden wir sogleich, dass bei *Armitermes* der Basalteil immer relativ grösser ist als bei *Labiatermes*. Es ist nun vielleicht denkbar, dass bei *Armitermes* eine Vergrösserung eingetreten ist. Blicken wir aber auf die Verhältnisse bei *Syntermes*, so finden wir hier den grossen Basalteil wieder. Es fragt sich nun, ist es wohl wahrscheinlich, dass der ursprünglich grosse Basalteil bei *Labiatermes* vermindert wurde, um bei *Armitermes* wieder vergrössert zu werden. Denkbar wäre es vielleicht, wenn in dem übrigen Bau der Oberkiefer Veränderungen eingetreten wären. Hätte z. B. *Armitermes heterotypus* geschwächte Mitten- und Spitzenteile am Oberkiefer, so wäre es leicht verständlich, wie diese Schwächung durch eine Vergrösserung der Basalteile kompensiert wurde, wie es sonst bei Termiten gewöhnlich vorkommt (bei *Hamitermes*, bei *Microtermes* u. s. w.). Nun gibt es keine solche Veranlassung zu einer Vergrösserung des Basalteiles bei *A. heterotypus*, der ja unzweifelhaft die ursprünglichsten Mandibeleigenschaften der Gattung aufweist. Wenn wir also den grossen Basalteil nicht als Neuerwerb zu erklären im Stande sind, so müssen wir ihn als Erbteil betrachten und zwar als einen Erbteil von *Syntermes*-ähnlichen Vorfahren, d. h. wir dürfen *Armitermes* und *Cornitermes* von einer gemeinsamen Stammform, die mit *Syntermes* nahe verwandt ist, ableiten.

Die Mandibeln der Soldaten von *Armitermes* sind äusserst interessant, indem sie uns eine deutliche Vorstellung von der Mandibeldifferenzierung geben (Fig. 30–36). Bei *A. heterotypus* haben wir die ursprünglichste Mandibelform mit zwei schwachen Mittzähnen; bei *A. festivellus* sind die beiden Zähne zu einem zweilappigen Zahn zusammengetreten; bei *A. neotenicus* sind die Zähne beinahe vollständig verschmolzen, aber sie

können noch beide unterschieden werden; bei *A. peruanus* und *euamignathus* sind sie zu einem schief abgeschnittenen Zahn vollständig verschmolzen; bei *A. odontognathus* ist dieser Zahn nach hinten gekehrt, und der Oberkiefer ist stark geschwächt. Ich glaube, dass diese Typenreihe auch eine phylogenetische Reihe ist. Diese Reihe ist deshalb besonders interessant, weil wir später eine beinahe identisch ähnliche werden kennen lernen, nämlich innerhalb der *Hamitermes*-Reihe. Dasjenige Schema, das da über die Mandibelentwicklung gegeben ist, gilt in allen bezüglichen Hinsichten auch der Gattung *Armitermes*. Es hat hier eine Parallelentwicklung der Mandibelformen stattgefunden, welche gleichzeitig mit einer divergenten Entwicklung im übrigen Bau geschah. Wir werden später sehen, dass auch die *Hamitermes*-Reihe wie hier die *Syntermes*-Reihe betreffs der Oberkiefer der Soldaten von einem *Syntermes*-Stadium ausgegangen sein kann. Die beinahe identische Entwicklung der Oberkiefer bestätigt vollständig diese Annahme. Eine

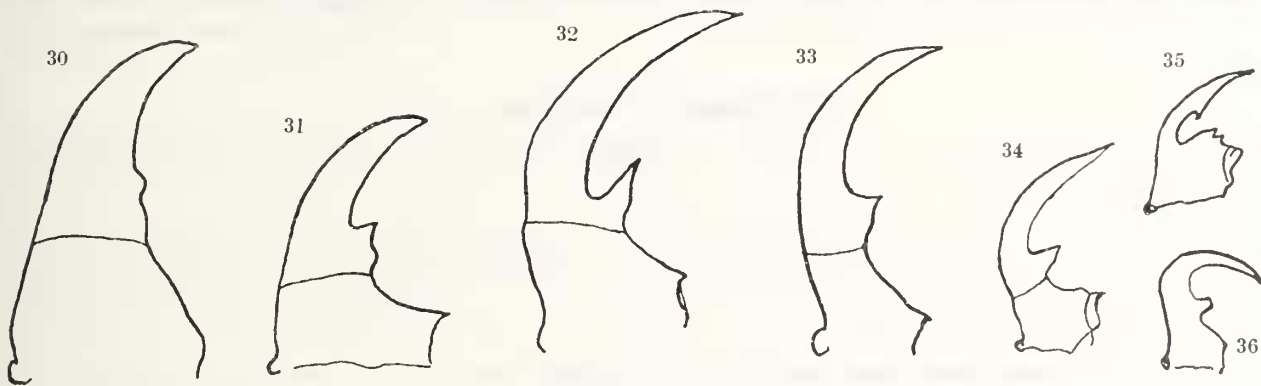


Fig. 30. Kiefer von *Armitermes heterotypus* SILV. Soldat.
 » 31. » » » *festivellus* » »
 » 32. » » » *peruanus* HOLMGR. »
 » 33. » » » *neotenicus* » »
 » 34. » » » *euamignathus* SILV. »
 » 35. » » » *odontognathus* » »
 » 36. » » » *nasutissimus* » »

Parallelentwicklung, welche so im Detail, Stadium für Stadium, geschieht, muss unzweifelhaft von Beginn aus mit demselben Material gearbeitet haben. Es ist die Verwandtschaft der beiden Reihen mit ähnlichen Entwicklungstendenzen, welche eine solche Parallelentwicklung ermöglicht hat. Als echte Konvergenzbildungen können wir die Endresultate der beiden Reihen nicht ansehen, obschon sie beim ersten Anblick den Eindruck als solche machen.

Nachdem wir die Stellung von *Armitermes* zu *Cornitermes* beleuchtet haben, bleibt uns übrig, die drei *Armitermes*-Untergattungen in Beziehung zu einander zu betrachten. Schon aus der Übersicht S. 55 geht hervor, dass *Armitermes* s. str. und *Curvitermes* mit einander so nahe verwandt sind, dass eine Scheidung derselben nur aus dem Gesichtspunkt angemessen ist, weil uns die Zwischenglieder der beiden Mandibelformen noch fehlen. Vielleicht wird einmal diese Kluft durch Entdeckung neuer Arten ausgefüllt werden, und deshalb *Curvitermes* nicht mehr berechtigt sein. Unter solchen Umständen

ist es heute wohl berechtigt *Curvitermes* als einen Zweig des *Armitermes*-Astes zu bezeichnen, welcher in der nächsten Nachbarschaft von *Armitermes* s. str. abgezweigt ist. In ähnlicher Weise können wir vorläufig *Rhynchotermes* aus dem *Curvitermes*-Zweig ableiten. Die Mandibelform der Soldaten kann nämlich recht wohl aus der Mandibelform von *Curvitermes* entstanden sein, wie auch die Mandibelform der Imagines und Arbeiter aus den *Curvitermes*-Mandibeln ableitbar ist. Es muss doch hervorgehoben werden, dass die Verwandtschaft zwischen *Armitermes* s. str. und *Curvitermes* näher ist als die zwischen *Curvitermes* und *Rhynchotermes*. Andererseits ist es nicht möglich, die Soldatenmandibeln von *Rhynchotermes* von *Armitermes*-Mandibeln überhaupt direkt herzuleiten. Und noch weniger ist es möglich, sie von ursprünglichen *Armitermes*-Mandibeln direkt abzuleiten. Deshalb glaube ich, dass diejenige Vorstellung den Tatsachen am besten entspricht, dass *Curvitermes* und *Rhynchotermes* von einem gemeinsamen *Armitermes*-Zweige hervorgegangen sind, welcher sich schon früher von dem Zweige des *Armitermes* s. str. abgetrennt hat. Schematisch ist dies an dem (Seite 53) gegebene Schema dargestellt.

Frühere Meinungen.

Die Meinungen über *Armitermes* stimmen vollständig überein, wenn wir nämlich davon absehen, dass DESNEUX diese Gattung zu »*Termes*» gestellt hat.

Gattung **Eutermes** FR. MÜLL. [Tafel III, 1—31].

Syn. *Termes* subgen. *Eutermes* HAG. ex p. Linn. ent. XII p. 186 (1858).

Eutermes FR. MÜLL. Jen. Zeit. VII. p. 343 (1872).

Eutermes Frogg. Proc. Linn. Soc. N. S. W. 1897, Part. 4. p. 741 (1897).

Termes subgen. *Eutermes* WASM. Abh. d. Senck. nat. Ges. XXI. Heft. 1. p. 151 (1897).

Termes ex p. HAVIL. Journ. Linn. Soc. XXVI. p. 377 (1898).

Eutermes SILV. (1900).

Eutermes ex p. SJÖSTEDT Monographie (1900); Nachtrag derselben (1904). Sv. Vet. Ak:s Handl. (1900 und 1904).

Eutermellus SILV.

Imago: Kopf mehr oder weniger breit oval bis kreisrund, vorn gewöhnlich etwas verschmälert. Fontanelle gewöhnlich in der Mitte des Kopfes. Ozellen verschieden gross und in verschiedener Lage. Augen sehr gross bis klein. Clypeobasale so lang wie seine halbe Breite bis viel kürzer als seine halbe Breite. Oberlippe in der Mitte am breitesten. Oberkiefer mit *Eutermes*-Bewaffnung (Fig. 37), erster Zahn gewöhnlich so lang wie 2. Antennen 14—18-gliedrig.



Fig. 37. Kiefer von *Eutermes pluriarticulatus* (SILV.). Imago.

Pronotum sehr schwach sattelförmig, gewöhnlich schmaler als der Kopf. Meso- und Metanotum hinten mehr oder weniger breit ausgeschnitten. Flügelschuppen beinahe gleich gross. Flügel mehr oder weniger dunkel gefärbt, nie vollständig hyalin. Radius fehlt. Die Mediana verläuft dem Cubitus stark genähert. Alle Rippen deutlich, aber besonders die inneren Cubituszweige und die vorderen Randrippen. Cerci kurz; Styli fehlen; Tibien mit 2 Apicaldornen. Körperseiten der ♀ immer mit Exudattrichomen.

Soldat: Nasitus mit verkümmerten Oberkiefern. Antennen 11—15-gliedrig. Oberkiefer mit einem relativ wohlentwickelten Molarteil. Der Spitzenteil (+ Mittteil) ist gewöhnlich zu einer kleinen Spitze verkümmert oder fehlt vollständig. Bisweilen kommt ein rudimentärer Mittzahn vor.

Pronotum immer sattelförmig. Cerei vorhanden; Styli fehlen. Beine von wechselnder Länge; Tibien mit zwei Apiealdornen.

Arbeiter: Kopf breit oval—sogar pentagonal abgerundet, relativ flach, Fontanelle in der Mitte des Kopfes, mehr oder weniger deutlich. Augen höchstens als helle Flecke vorhanden (rudimentär). Basalteil des Clypeus so lang wie seine halbe Breite bis viel kürzer als seine halbe Breite. Oberkiefer mit *Eutermes*-Bezahnung. Erster Zahn selten länger als 2. Antennen 12—16-gliedrig (gewöhnlich 14—15-gliedrig).

Pronotum sattelförmig. Cerei, Styli und Beine wie bei den Soldaten im allgemeinen.

Dieser Gattung gehört eine Reihe von Untergattungen aus verschiedenen Weltteilen an.

Übersicht der Untergattungen.

Imagines:

A. Clypeus in der Regel viel kürzer als seine halbe Breite, meistens hell gefärbt. Antennenglieder meistens nicht verlängert. Erster Zahn des linken Oberkiefer etwa so lang wie 2. [Tafel III, Fig. 3].

Eutermes s. str.

(?*Hirtitermes* n. subg.).

B. Clypeus in der Regel etwa so lang wie seine halbe Breite oder wenn kürzer recht stark gewölbt, quer oval, hellgelb.

a. Erster Zahn der Oberkiefer deutlich grösser als 2.

b. Kopf oval. Fontanelle etwa in der Mitte des Kopfes. Gehirn stark entwickelt [Tafel III, Fig. 9].

Subulitermes HOLMGR.

bb. Kopf breit oval, gewöhnlich nach vorn verschmälert.

c. Fontanelle weit nach hinten gelegen. Gehirn stark entwickelt [Tafel III, Fig. 8].

Convexitermes HOLMGR.

ee. Fontanelle etwa in der Mitte des Kopfes. (Antennen relativ langgliedrig.)

d. Pronotum schmal [Tafel III, Fig. 7].

Occasitermes n. subg.

dd. Pronotum breit [Tafel III, Fig. 12].

e. Flügel punktiert und spärlich behaart. Antennen relativ langgliedrig.

Tumulitermes n. subg.

ee. Flügel behaart. Antennen nicht langgliedrig.

Eutermellus SILV.

aa. Erster Zahn der Oberkiefer etwa so lang wie der zweite.

b. Clypeus nicht so lang wie seine halbe Breite, quer oval, recht stark gewölbt, hellgelb. Antennen relativ langgliedrig. Grosse Arten mit 15—16-gliedrigen Antennen. Pronotum hell [Tafel III, Fig. 20].

Trinervitermes n. subg.

bb. Clypeus so lang wie seine halbe Breite oder wenig kürzer, öfters dunkel gefärbt.

e. Augen relativ gross bis sehr gross, sich über den Kopfseiten wölbend. Pronotum relativ gross.

cc. Nase zylindrisch, schmal. Antennen meistens 12-gliedrig. Stirnprofil fast gerade [Tafel III, Fig. 10]. *Subulitermes* HOLMGR.

bb. Oberkiefer mit einem mehr oder weniger deutlichen Spitzenteil.

c. Kopf hinter den Antennen nicht eingeschnürt.

d. Nase relativ lang, schmal, kegelförmig bis zylindrisch. Kopf oval [Tafel III, Fig. 13]. *Tumulitermes* n. subg.

dd. Nase kurz, zylindrisch. Kopf zirkelrund [Tafel III, Fig. 15].

Rotunditermes HOLMGR.

ee. Kopf hinter den Antennen hantelförmig eingeschnürt. Nase zylindrisch. Antennen 12-gliedrig, ziemlich lang. Beine relativ lang [Tafel III, Fig. 14]. *Ceylonitermes* n. subg.

B. In der Regel mit 2 (oder drei) Soldatenformen. Wenn nur eine vorkommt, ist der Kopf hinter der Basis der Antennen mehr oder weniger stark eingesenkt oder eingeschnürt und die Beine lang. Nase meistens zylindrisch. Clypeobasale der Arbeiter so lang wie seine halbe Breite oder viel kürzer. Antennen fast stets langgestreckt, mit gestreckten Gliedern. Kopffarbe meistens dunkel. (Bei *Trinervitermes* oft hell.)

a. Oberkiefer ohne Spitzenteil. Zwei oder selten drei Soldatenformen. Kopf der grösseren Soldaten breit oval bis kreisrund, die der kleineren mehr langgestreckt oval. Clypeobasale der Arbeiter etwas kürzer als seine halbe Breite. Antennen 13—14-gliedrig [Tafel III, Fig. 21 a, b]. *Trinervitermes* n. subg.

aa. Oberkiefer mit Spitzenteil.

b. *Clypeobasale der Arbeiter etwa so lang wie seine halbe Breite.*¹

c. Drei Soldatenklassen. Grosse mit schmaler Nase und schwacher Einsenkung an der Basis derselben. Mittlere und kleine mit mehr oder weniger deutlich hantelförmig eingeschnürtem Kopf. Antennen 13-gliedrig. Die beiden kleineren Soldatenformen ziemlich langbeinig [Tafel III, Fig. 18 a, b]. *Diversitermes* HOLMGR.

cc. Zwei Soldatenklassen: die mittlere und die kleine der vorstehenden Gruppe. Antennen 14-gliedrig. Langbeinig [Tafel III, Fig. 27 a, b]. *Velocitermes* n. subg.

ccc. Nur eine Soldatenklasse (bei *Longipeditermes* zwei).

d. Nase kurz, sehr breit kegelförmig. Antennen 13-gliedrig. 3. Glied mehr als zweimal so lang wie 2., 4. kürzer als 3. Kopf hinter den Antennen nicht hantelförmig eingeschnürt. *Grallatotermes* n. subg.

dd. Nase kegelförmig oder zylindrisch, nie sehr breit kegelförmig. Antennen 11—15-gliedrig. Kopf hantelförmig eingeschnürt.

e. Kopfprofil vor der Einsenkung viel länger als hinter derselben.

f. Nase schmal, zylindrisch. Antennen 11—13-gliedrig [Tafel III, Fig. 25].

Tenuirostritermes n. subg.

ff. Nase lang, dick kegelförmig. Antennen 12—13(—14)-gliedrig. Einsenkung mehr oder weniger prononziert. Clypeobasale der Arbeiter nicht ganz so lang wie die Breite derselben. (Bei *C. bipartitus* gibt es 2 Soldatenformen.) [Tafel III, Fig. 11].

Coarctatotermes n. subg.

ee. Kopfprofil vor der Einsenkung wenig länger als hinter derselben. Einsenkung stark markiert. Nase relativ kurz, kegelförmig. Antennen 14—15-gliedrig. 3. Glied

¹ Bei *Grallatotermes* ist mir dies Verhältnis unbekannt.

doppelt so lang oder länger als 2., 3. etwa so lang wie 4. oder unbedeutend länger [Tafel III, Fig. 22]. *Constrictotermes* HOLMGR.

bb. *Clypeobasale* der Arbeiter viel kürzer als seine halbe Breite. Soldaten meistens dunkel gefärbt, stets langbeinig. Einsenkung des Kopfes wenig stark markiert, aber jedoch stets deutlich. Antennen stets lang, (13—)14-gliedrig.

a. Nase breit kegelförmig, kurz. Antennen 13-gliedrig. Kopf hinter den Antennen nicht eingeschnürt. *Grallatotermes* n. subg.¹

aa. Nase relativ schmal kegelförmig. Antennen 14-gliedrig. Kopf oft eingeschnürt.

b. 3. Glied der Antennen kürzer als 4. [Tafel III, Fig. 30]. *Lacessitermes* n. subg.

bb. 3. Glied der Antennen so lang wie oder länger als 4.

c. Zwei Soldatenklassen. Spitzenteil der Oberkiefer mit einem deutlichen Zahn (Tafel III, Fig. 31, a, b). *Longipeditermes* n. subg.

cc. Eine Soldatenklasse. Spitzenteil der Oberkiefer ohne Zahn (Tafel III, Fig. 29).

Hospitalitermes n. subg.

Zu der Gattung *Eutermes* gehören:

1. Untergattung *Hirtitermes* n. subg.

Eutermes (*Hirtitermes*) *hirtiventris* n. sp. aus Sarawak.

2. Untergattung *Eutermes* s. str. HOLMGR.

Amerikanische Arten: Siehe meine Abhandlung: Versuch einer Monographie der Amerikanischen *Eutermes*-Arten (Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg XXVII, 1910), wo 59 Arten (nebst einigen abweichenden Formen) behandelt worden sind.

Hierzu kommt noch *Eutermes longirostratus*, welche da fälschlich zu *Subulitermes* gerechnet wurde und *Eutermes Ellenriederi* v. ROSEN aus Brasilien.

Afrikanische Arten:

Eutermes (*Eutermes*) *arborum* SMEATH. aus Senegambien, Kamerun, Kongo, Kapland.

» » *chrysopleura* SJÖST. aus Kamerun.

» » *diabolus* SJÖST. aus Kongo.

» » *ekunduensis* SJÖST. aus Kamerun.

» » *Ferranti* WASM. aus Kongo.

» » *infuscatus* SJÖST. aus Britt. Zentr. Afrika.

» » *latifrons* SJÖST. aus Goldküste, Togo, Kamerun, Kongo.

» » *Lujae* WASM. aus Kongo.

» » *macrophthalmus* SILV. aus Ins. Principe.

» » *maculiventris* aus Gabun.

» » *togoensis* SJÖST. aus Togo.

» » *usambarensis* SJÖST. aus D.-O.-Afrika, Usambara.

Madagassische Arten:

Eutermes (*Eutermes*) *canaliculatus* WASM. aus Madagascar.

» » *comorensis* WASM. aus Comoren.

» » *?divellens* SJÖST. aus Madagascar.

» » *laticeps* WASM. aus Madagascar.

¹ Siehe auch oben und die Note an der vorigen Seite.

- Eutermes (Eutermes) maheensis* HOLMOGR. aus Seychellen.
 » » *mauricianus* (RAMB.) aus Mauritius.
 » » *nigrita* WASM. aus Madagascar. Seychellen, Aldabra.
 » » » *rectirostris* WASM. aus Madagascar.
 » » » » var. *pusilla* WASM. aus Madagascar.
 » » *salebrithorax* SJÖST. aus Madagascar, Aldabra.
 » » *Voeltzkowi* WASM. aus Mauritius.
 » » » *minor* WASM. aus Mauritius.

Asiatische Arten:

- Eutermes (Eutermes) atripennis* HAV. aus Sarawak.
 » » *borneensis* HAV. » »
 » » *celebensis* n. sp. » Celebes.
 » » *ceylonicus* HOLMGR. aus Ceylon.
 » » *constrictus* HAV. aus Sarawak.
 » » *flavicans* n. sp. » »
 » » *fuscipennis* HAV. » »
 » » *germannus* HAV. » Singapore, Bukit Timah.
 » » *Greeni* n. sp. » Ceylon.
 » » *Havilandi* DESN. » Sarawak.
 » » *javanicus* n. sp. » Java.
 » » *Kraepelini* n. sp. » Singapore.
 » » *longicornis* n. sp. » Ceylon.
 » » *longinasus* n. sp. » Sarawak.
 » » *longirostris* n. sp. » »
 » » *matangensiiformis* n. sp. aus Sarawak und Nicobaren.
 » » » *f. obscurus* n. f. aus Christmas Islands.
 » » *matangensis* HAV. aus Sarawak.
 » » » *f. matangensioides* n. f. aus Borneo und Sarawak.
 » » *ovipennis* HAV. aus Sarawak.
 » » *piciceps* n. sp. aus Formosa.
 » » *regularis* HAV. aus Sarawak.
 » » *sarawakensis* HAV. » »
 » » *singaporensis* HAV. » Singapore, Borneo, Billiton.
 » » *timoriensis* n. sp. » Timor.
 » » *Wataséi* n. sp. aus Formosa.

Australische Arten:

- Eutermes (Eutermes) fumigatus* BRAUER aus New S. Wales.
 » » *fumipennis* WALK. » Queensland, N. S. Wales, Süd-Australien, Victoria, West-Australien.
 » » *gracilirostris* DESM. aus Neu Guinea.
 » » *hostilis* FROGG. aus Queensland.
 » » *magnus* FROGG. » Nord-Queensland.
 » » *princeps* DESN. » Neu-Guinea.

Eutermes (Eutermes) pyriformis Frogg. aus Port Dawson.

» » *triodiae* Frogg. » N. W. Australien.

3. Untergattung *Subulitermes* n. subg.

Amerikanische Arten:

Eutermes (Subulitermes) incola HOLMGR. aus Peru.

» » *microsoma* SILV. aus Argentinien, Brasilien, Bolivien und Peru.

Afrikanische Arten:

? *Eutermes (Subulitermes) paucinervius* SILV. aus Kalahari.

? » » *elegantulus* SJÖST. aus Kamerun.

Asiatische Arten:

Eutermes (Subulitermes) aciculatus HAV. aus Sawarak.

» » *Hantanae* HOLMGR. aus Ceylon.

» » *Horni* WASM. aus Ceylon.

» » *inaniiformis* n. sp. aus Ostindien.

» » *inanis* HAV. aus Malacca.

4. Untergattung *Tumulitermes* n. subg.

Eutermes (Tumulitermes) tumuli Frogg. aus West-Australien und Zentral-Australien.

? » » *apiocephalus* SILV. aus Süd-West-Australien.

5. Untergattung *Eutermellus* (SILV.).

Eutermes (Eutermellus) Convergens SILV. aus Fernando Poo.

6. Untergattung *Occasitermes* n. subg.

Eutermes (Occasitermes) occasus SILV. aus Süd-West-Australien.

7. Untergattung *Convexitermes* HOLMGR.

Eutermes (Convexitermes) convexifrons HOLMGR. aus Peru.

» » *nigricornis* HOLMGR. aus Peru.

8. Untergattung *Rotunditermes* HOLMGR.

Eutermes (Rotunditermes) rotundiceps HOLMGR. aus Peru.

9. Untergattung *Diversitermes* n. subg.

Eutermes (Diversitermes) diversimilis SILV. aus Paraguay, Argentinien, Brasilien und Bolivien.

» » *castaniceps* HOLMGR. aus Brasilien.

10. Untergattung *Ceylonitermes* n. subg.

Eutermes (Ceylonitermes) Escherichi HOLMGR. aus Ceylon.

11. Untergattung *Trinervitermes* n. subg.

Afrikanische Arten:

Eutermes (Trinervitermes) trinervius (RAMB.) aus Tripolis, Senegambien, Kongo, Damaraland, Kapland, Natal etc.

» » *bettonianus* SJÖST. aus Kongo.

» » *occidentalis* SJÖST. aus Sierra Leone.

» » *dispar* SJÖST. aus Britt. Zentr. Afrika.

» » *oeconomus* TRÄGÅRDH N. O. Afrika.

» » *geminatus* SJÖST. aus Goldküste.

» » *terricola* TRÄGÅRDH aus N. O. Afrika.

- Eutermes (Trinervitermes) gemellus* SJÖST. ? Kapland oder Britt. Zentr.-Afrika.
 » » *rapulum* SJÖST. D. O. Afrika.
 » » *mobilis* SJÖST. aus Sudan.
 » » *brutus* SJÖST. aus Kongo.
 » » *tshadensis* SJÖST. aus Chari-Tshad.
 » » *pius* SJÖST. aus Kamerun.
 » » *rhodesiensis* SJÖST. aus Rhodesia.
 » » *Holmgreni* v. ROSEN aus Liberia.
 » » *trinervoides* SJÖST. aus?

Asiatische Arten:

- Eutermes (Trinervitermes) biformis* WASM. aus Ceylon und Vorderindien.
 » » *Heimi* WASM. aus Vorderindien.
 » » *rubidus* HAG. aus Ceylon und Vorderindien.

12. Untergattung *Velocitermes* n. subg. Süd-Amerikanisch.

- Eutermes (Velocitermes) Antillarum* HOLMGR. aus San Domingo.
 » » *heteropterus* SILV. aus Paraguay.
 » » *velox* HOLMGR. aus Bolivien und Peru.

13. Untergattung *Tenuirostritermes* n. subg. Nord- und Zentral-Amerika.

- Eutermes (Tenuirostritermes) cinereus* BUCKL. aus Texas.
 » » *nigriceps* HALDEM. aus Arizona.
 » » *tenuirostris* aus Mexico, Orizaba, Arizona, Guatemala.

14. Untergattung *Constrictotermes* HOLMGR.

- Eutermes (Constrictotermes) cavifrons* HOLMGR. aus Surinam.
 » » *cyphergaster* SILV. aus Brasilien, Paraguay, Bolivien.
 » » *latinotus* HOLMGR. aus Equador.

15. Untergattung *Coarctotermes* n. subg.

- Eutermes (Coarctotermes) bipartitus* SJÖST. aus Kongo.
 » » *clepsydra* SJÖST. aus Madagasear.
 » » *coarctatus* SJÖST. aus Britt. Zentr.-Afrika.

16. Untergattung *Longipeditermes* n. subg.

- Eutermes (Longipeditermes) longipes* HAV. aus Malacca und Borneo.

17. Untergattung *Grallatotermes* n. subg.

- Eutermes (Grallatotermes) grallator* DESN. aus Neu Guinea.

18. Untergattung *Lacessititermes* n. subg. Ostindisch.

- Eutermes (Lacessititermes) albipes* HAV. aus Borneo.
 » » *atrior* HOLMGR. aus Borneo und Java.
 » » *breviarticulatus* n. sp. aus Borneo.
 » » *filicornis* HAV. aus Borneo.
 » » *laborator* HAV. aus Malacca.
 » » *laccessitifomis* n. sp. aus Borneo.
 » » *laccessitus* HAV. aus Malacca.
 » » *piliferus* n. sp. aus Borneo.

Eutermes (*Lacessititermes*) *Ransoneti* n. sp. aus Malacca.

» » *sordidus* HAV. aus Borneo.

19. Untergattung *Hospitalitermes* n. subg.

Eutermes (*Hospitalitermes*) *bicolor* HAV. aus Malacca.

» » *flaviventris* WASM. aus Malacca.

» » *hospitalis* HAV. aus Malacca und Borneo.

» » » *f. hospitaloides* n. f. aus Borneo.

» » » *f. medioflavus* n. f. aus Malacca.

» » *lividiceps* n. sp. aus Borneo.

» » *monoceros* KOENIG aus Ceylon.

» » *rufus* HAV. aus Malacca.

» » *umbrinus* HAV. aus Borneo.

» » » *f. Sharpi* n. f. aus Malacca.

» » *Doriae* SILV. aus Fernando Poo.

Die systematische Stellung von Eutermes.

Betreffs der nächster Verwandten von *Eutermes* dürfen wir keinen Zweifel hegen. Sie sind unmittelbar in der Gattung *Armitermes* zu suchen, und es ist sogar möglich, dass wir *Eutermes* direkt aus *Armitermes*-Arten ableiten können. Sowohl der Bau der Imagines wie auch der Soldaten zeigen auf eine derartige Ableitung hin.

Ist also die Ableitung von *Eutermes* aus *Armitermes* recht klar, so ist es aber nicht klar, an welche *Armitermes*-Untergattung wir am nächsten denken sollen, wenn es gilt Ausgangsformen für *Eutermes* zu erhalten. Eine der wichtigsten Eigenschaften von *Eutermes* liegt in dem »Rudimentieren« der Oberkiefer (Fig. 38—45). Es muss hier jedoch bemerkt werden, dass die Oberkiefer bei *Eutermes* nur rudimentär mit Modifikation sind. Der Mittelteil und der Spitzenteil sind freilich immer sehr verkümmert, aber der Molarteil (Basalteil) ist statt dessen um so besser entwickelt. Es scheint mir, als würde das Rudimentieren der Spitzen- und Mittelteile von der kräftigeren Entwicklung des Basalteiles etwas kompensiert. Wie verhält es sich nun mit den entsprechenden Hinsichten bei *Armitermes*? Gibt es erstens Arten mit teilweise rudimentierenden Oberkiefern? Gewiss! Unter den bekannten Arten bemerken wir, dass *A. (Curvitermes) odontognathus* etwas verkümmerte Oberkiefer besitzt (Fig. 35). Der Spitzenteil und der Mittelteil derselben sind, wie wir schon früher gesehen haben, stark geschwächt, während der Basalteil hingegen relativ kräftiger entwickelt und differenziert ist als bei den übrigen *Armitermes*-Arten. Der Mittelteil besitzt, wie oben erwähnt, einen Zahn. Der Basalteil hingegen besitzt zwei deutliche Zähne vor dem Molarteil. Eine früher nicht erwähnte Eigenschaft dieser Oberkiefer ist diejenige, dass der Basalteil und der Oberkiefer im übrigen nicht in derselben Horizontalebene liegen, sondern dass die beiden Teile miteinander einen sehr deutlichen Winkel bilden. Diese Eigenschaft ist von grosser Bedeutung, wenn wir uns nun zu einer Beurteilung der *Eutermes*-Kiefer wenden. Bei *Hirtitermes hirtiventris* (Fig. 38) finden wir: 1:o, dass der Basalteil vor der Molarecke zwei kleine scharfe Zähne besitzt; 2:o, dass das Spitzenstück und der Basalteil einen

sehr deutlichen Winkel miteinander bilden. Stellen wir damit zusammen, dass bei verschiedenen Arten der Untergattung *Eutermes* s. str. und bei *Longipeditermes longipes* (Fig. 40) der rechte Oberkiefer einen mehr oder weniger deutlichen und der linke eine Andeutung zu einem Mittzahn besitzen, so liegt wohl die Schlussfolgerung nahe, dass der *Eutermes*-Oberkiefer recht wohl aus einen *Curvitermes*-Kiefer entstanden sein kann. Eine solche Ableitung wird besonders dadurch gestützt, dass bei *Curvitermes* (und *Rhynchotermes*) das Submentum anders beschaffen ist als bei den übrigen *Armitermes*-Arten. Wir haben nämlich hier ein kurzes Submentum, während die anderen ein langes besitzen. Andererseits scheint auch *Rhynchotermes* mit *Eutermes* einige Ähn-

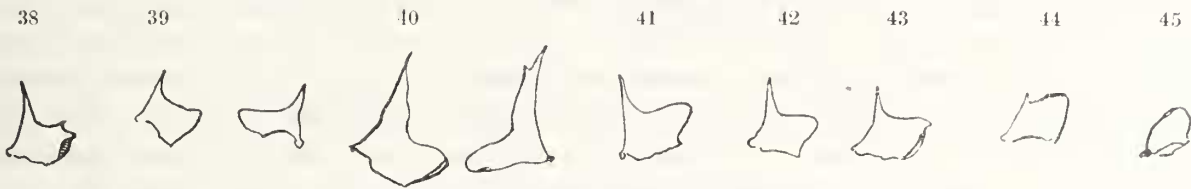


Fig. 38. Oberkiefer von *Hirtitermes hirtiventris* HOLMGR. Soldat.
 » 39. » » *Eutermes atripennis* HAV. »
 » 40. » » *Longipeditermes longipes* (HAV.). »
 » 41. » » *Hospitalitermes hospitalis* (HAV.). »
 » 42. » » *Velocitermes velox* HOLMGR. »
 » 43. » » *Constrictotermes cavifrons* HOLMGR. »
 » 44. » » *Rotunditermes rotundiceps* » »
 » 45. » » *Trinervitermes rubidus* (HAG.). »

lichkeiten zu besitzen. Vergleichen wir z. B. einen *Rh. nasutissimus*-Soldaten mit einem Soldaten von *Hirtitermes hirtiventris*, ergibt sich eine so ausserordentlich grosse Habitus-ähnlichkeit, dass wir kaum an einer Verwandtschaft zweifeln können. Doch sind die Oberkiefer von *Rh. nasutissimus* ganz anders beschaffen als bei *Eutermes*, und eine direkte Ableitung ist betreffs der Oberkiefer wohl nicht möglich. Wie ich aber früher zu zeigen versucht habe, stehen *Rhynchotermes* und *Curvitermes* einander so nahe, dass wir für sie eine gemeinsame Stammform voraussetzen müssen. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass *Hirtitermes* seine *Curvitermes*-Mandibelform und seinen *Rhynchotermes*-Habitus von diesem gemeinsamen Stammform erhalten hat. Somit würden wir *Eutermes* aus den gemeinschaftlichen Vorfahren von *Rhynchotermes* und *Curvitermes* ableiten können.

Von den gemeinsamen Vorfahren haben sich *Rhynchotermes* und *Curvitermes* in divergenter Richtung entwickelt, z. B. indem bei den Imagines der ersten Untergattung der erste Oberkieferzahn so gross ist wie der nächstfolgende, während bei *Curvitermes* der erste Zahn grösser ist als der zweite. Dieselben Entwicklungsrichtungen scheinen bei *Eutermes* vertreten zu sein. In beiden Fällen können die Soldaten ein ursprüngliches Aussehen besitzen. Bei *Hirtitermes hirtiventris* ist der Habitus ein vollständiger *Rhynchotermes*-Habitus und bei *Occasitermes occasus* sind die habituellen Eigenschaften auch wenig abweichend. Wir dürfen aber nicht zuviel Gewicht auf den Habitus legen, denn dieser kann uns leicht irre führen. Da es aber die lange dicke Nase ist, welche diese beiden Arten vor allem *Rhynchotermes*-ähnlich machen, und allen übrigen

Armitermes-Formen eine dicke Nase zukommt, so liegt wohl die Folger ungnähe, dass eben eine dicke Nase für die *Eutermes*-Arten ursprünglich sein dürfte. Damit ist aber nicht gesagt, dass alle Arten mit dicker Nase auch ursprünglich sein müssen, sondern damit ist nur gesagt, dass die schmale zylindrische Nase, wie sie innerhalb aller *Eutermes*-Gruppen vorkommt, nicht sehr ursprünglich sein kann. Nun aber finden wir, dass die Hauptmasse derjenigen Termitenarten, welche bei der Imago einen grossen ersten Mandibelzahn haben, eine schmale, zylindrische Nase besitzen. Wir würden deshalb nicht *Subulitermes* als ursprünglich ansehen können, da die Nase hier zylindrisch und sehr schmal ist, ebenso wäre *Tumulitermes tumuli* nicht ursprünglich, und da *Convexitermes* mit *Subulitermes* nahe verwandt ist, wäre auch diese Gattung abgeleitet. Der ganze Zweig wäre deshalb nicht primitiv. Glücklicherweise gibt es eine Art, welche doch zeigt, dass der Zweig recht wohl als primitiv gelten kann, nämlich *Occasitermes occasus* SILV. Diese Art gehört der Imago nach der *Subulitermes*-Gruppe an und besitzt wie *Rhynchotermes* eine lange dicke Nase. Nach dem Verhalten der Oberkiefer der Soldaten zeigt sich die *Subulitermes*-Gruppe als abgeleitet, indem der Spitzenteil in der Regel vollständig fehlt. Bei *Tumulitermes tumuli* und *apiocephalus* ist er jedoch vorhanden, obschon schwach entwickelt. Da eben die Untergattung *Tumulitermes* diejenige Untergattung der Gruppe ist, welche *Eutermes* s. str. am nächsten kommt, so kann sie als Verbindungsglied zwischen der *Eutermes*- s. str. und der *Subulitermes*-Gruppe auch betreffs der Oberkiefer der Soldaten ganz gut gelten.

Bei *Armitermes* und im übrigen bei der ganzen unteren Teil der *Syntermes*-Reihe ist ein grosser Clypeus Regel, und sogar eine Regel fast ohne Ausnahmen. Unter solchen Bedingungen ist es ohne weiteres klar, dass ein grosser Clypeus auch für ursprünglichere *Eutermes*-Gruppen charakteristisch sein dürfte. Wie verhält es sich nun in dieser Hinsicht mit den Untergattungen des *Subulitermes*-Zweiges? Wären diese Untergattungen primitiv, wie die Mandibelform der Imagines andeutet, so wäre zu erwarten, dass auch der Clypeus gross wäre. Und so verhält es sich auch. Der ganze *Subulitermes*-Zweig besitzt einen grossen Clypeus.

Nachdem wir die *Subulitermes*-Gruppe von den übrigen *Eutermes*-Untergattungen abgetrennt haben, so gilt es, die Untergattungen dieser Gruppe verwandtschaftlich zu ordnen. Da *Tumulitermes* von dem *Eutermes* s. str. betreffs des allgemeinen Körperbaues recht wenig verschieden ist, während *Occasitermes*, *Subulitermes* und *Convexitermes* durch schlanken Körperbau und die grosse Gehirnentfaltung viel mehr abweichen, so halte ich *Tumulitermes* für ursprünglicher als die letzteren und leite diese Untergattung von einem basalen Zweige des *Subulitermes*-Astes ab. *Convexitermes*, der die dicke Nase beibehalten hat, aber zugleich die schlanke Körperform und den Gehirnbau von *Subulitermes* besitzt, dürfte etwas ursprünglicher als *Subulitermes* sein und bildet deshalb das zweite Seitenzweiglein des Stammes, dessen Gipfel von *Subulitermes* eingenommen ist. *Occasitermes* dürfte bald in der Nähe von *Tumulitermes* ausgegangen sein.¹

Wie früher gesagt wurde, ist der grosse Clypeus bei *Eutermes* als Regel eine ur-

¹ Die Stellung von der Untergattung *Eutermellus* (SILV.), neuerdings von SILVESTRI als Gattung beschrieben, kann ich nicht angeben, da ich Vertreter dieser Gruppe nicht gesehen habe. Nach der Beschreibung aber scheint sie etwa die Mitte zwischen *Tumulitermes* und *Occasitermes* zu halten.

sprüngliche Eigenschaft. Wenn also ein verkürzter Clypeus innerhalb *Eutermes* auftritt, muss dies als ein sekundärer Erwerb betrachtet werden. Bei *Hirtitermes*, die am meisten *Armitermes*-ähnliche aller *Eutermes*-Arten, finden wir schon einen verkürzten Clypeus (bei den Arbeitern, bei denen sich der Clypeus immer wie bei den Imagines verhält!), und bei der unzweifelhaft damit nahe verwandten Untergattung *Eutermes* s. str. HOLMGR. ist der verkürzte Clypeus auch Regel. Es gibt freilich Formen, wo die Verkürzung nicht vollständig durchgeführt ist, wie z. B. *Eutermes aquilinus* u. a., aber, dass unter einer so grossen Zahl von Arten die ursprüngliche Form des Clypeus hie und da bewahrt oder sogar wiedererworben ist, kann nicht befremden.

Hirtitermes und *Eutermes* s. str. sind einander so ähnlich, wie ich oben hervorgehoben habe, dass ihre nahe Verwandtschaft nicht angezweifelt werden kann. Um dies zu motivieren bedarf es nur eines Vergleiches zwischen *Hirtitermes hirticentris* und *Eutermes atripennis*. Und von *E. atripennis* zu *E. oripennis* und *fuscipennis* ist der Schritt gar nicht grösser.

Unter den übrigen *Eutermes*-Arten gibt es freilich andere Arten, deren Imagines einen verkürzten Clypeus besitzen, aber, wie wir unten sehen werden, zeigen die Soldaten derselben auf eine unabhängige Verkürzung desselben hin. Wir können also sagen, dass *Hirtitermes* und *Eutermes* zusammen einen zweiten, von den übrigen Untergattungen relativ unabhängigen Zweig der *Eutermes*-Entwicklung darstellen. Von diesen Gattungen dürfte *Hirtitermes* zufolge der Mandibelbildung der Soldaten sich schon recht frühzeitig abgezweigt haben. Dass auch *Eutermes* s. str. betreffs der Soldaten sich sehr ursprünglich verhält, geht daraus hervor, dass der Mittzahn der Mandibelspitze sich innerhalb dieser Untergattung hie und da erhalten hat.

Nachdem wir also die erwähnten Zweige eliminiert haben, bleibt uns eine Anzahl *Eutermes*-Untergattungen übrig, von denen die Hauptmasse einen langen Clypeus bei den Imagines besitzt. Diese bilden wahrscheinlich einen zusammenhängenden Zweig des *Eutermes*-Baumes. Da dieser Zweig und der *Eutermes* (s. str.)-Zweig unten zusammenhängen müssen, so ist zu erwarten, dass die ursprünglichsten dieser Untergattungen auch *Eutermes*-Ähnlichkeiten aufweisen müssen. Sehen wir nun nach, ob unter diesen Untergattungen *Eutermes* (s. str.)-Ähnlichkeit wirklich vorkommt, so finden wir sogleich, dass *Rotunditermes* sogar eine beinahe vollständige besitzt. Soweit ich habe finden können, sind die Imagines und Arbeiter nur in der Grösse des Clypeus von *Eutermes* (s. str.) verschieden, während die Soldaten sogar beinahe vollständige *Eutermes*-Soldaten sind. Nur die Nase der Nasuti ist schmaler als bei der Hauptmasse der *Eutermes*-Arten; und diese Eigenschaft hat *Rotunditermes* auch gemeinsam mit dem *Subulitermes*-Zweige. Dass *Rotunditermes* eine nahe Verwandtschaft mit *Eutermes* manifestiert, darf kaum angezweifelt werden.

Ebenso wenig können wir an einer Verwandtschaft zwischen *Rotunditermes* und *Diversitermes* zweifeln. *Diversitermes* ist ohne jeden Zweifel höher entwickelt als *Rotunditermes* und zwar durch das Herausdifferenzieren von nicht weniger als 3 Soldatenformen. Von diesen ist die grösste Klasse beinahe identisch mit der einzigen Soldatenklasse, welche bei *Rotunditermes* vorkommt. Durch diese Ähnlichkeit nebst der grossen Ähnlichkeit der Imagines wird der genetische Zusammenhang gesichert.

Nichts desto weniger muss *Diversitermes* sich von *Rotunditermes* beträchtlich entfernt haben. Das Herausdifferenzieren von zwei neuen Soldatenkasten kann kaum plötzlich zu Ende geführt sein, sondern muss allmählig gegangen sein und zwar so, dass zuerst eine neue Soldatenklasse entstand, und dass diese sich dann in zwei neue gespalten hat. Vergleichen wir die 3 Soldatenformen von *Diversitermes* miteinander, so finden wir sogleich, dass die Kluft, welche die grosse von der mittelgrossen trennt, grösser ist als diejenige, die zwischen der mittleren und der kleineren liegt. Die erste Soldatendifferenzierung muss deshalb früher begonnen haben als die zweite, und also müssen wir zwischen *Rotunditermes* und *Diversitermes* nach einer vermittelnden Untergattung suchen, wo nur zwei Soldatenformen vorkommen und zwar die grössere und die mittlere. Gibt es nun vielleicht eine solche Untergattung? Darauf können wir sowohl mit Nein als mit Ja antworten. Betreffs der Soldaten gibt es eine solche Untergattung, welche alle Anforderungen einer solchen Übergangsgruppe erfüllt, nämlich *Trinervitermes*. Bei *Trinervitermes* gibt es grosse Soldaten, welche ziemlich wie die grossen *Diversitermes*-Soldaten gebaut sind, und gleichzeitig gibt es kleinere Soldaten, welche den mittleren *Diversitermes*-Soldaten entsprechen. *Trinervitermes* kann jedoch nicht als die echte Durchgangsgruppe gelten und zwar 1:0 weil die Mandibelreduktion bis zum Schwinden des Spitzenstückes gegangen ist und 2:0 weil der Clypeus der Imagines etwas (aber nicht stark) verkürzt ist. *Trinervitermes* möchte infolgedessen vielleicht an der Seite der Durchgangsgruppe stehen, aber von dieser hat *Trinervitermes* seine doppelte Soldatenform behalten.

Mit *Trinervitermes* könnte *Ceylonitermes* möglicherweise nahe verwandt sein. Aber diese kleine Untergattung besitzt nur eine Soldatenform und zwar eine, welche mit den kleineren *Trinervitermes*-Soldaten nahe übereinstimmt. Die Entstehung dieser Untergattung können wir uns durch Reduktion der grossen Soldatenform der *Trinervitermes*-Vorläufer vorstellen. Diese Reduktion muss aber schon bei einer Gruppe stattgefunden haben, dessen Clypeus bei den Imagines noch nicht verkürzt war, denn die fragliche Untergattung besitzt (wenigstens bei den Arbeitern) einen grossen Clypeus. Die Untergattung dürfte deshalb der gemeinsamen Stammform von *Trinervitermes* und *Diversitermes* näher stehen als *Trinervitermes* selbst. Wenn, wie ich vermute, *Eutermes oculatus* die Imagines von *Ceylonitermes* vertritt, so wird eine *Diversitermes*-Verwandtschaft um so wahrscheinlicher.

Ehe ich die Untergattungen *Trinervitermes* und *Ceylonitermes* verlasse, muss ich die Aufmerksamkeit auf einige Verhältnisse lenken, welche recht wohl dazu beitragen können, die Ableitung dieser Untergattungen in einem helleren resp. anderen Licht hervortreten zu lassen.

Neuerdings hat v. ROSEN eine *Trinervitermes*-Art *T. Holmgreni* beschrieben, bei welcher er durch zahlreiche Messungen einen schwachen Soldatentrimorphismus konstatiert hat. Es handelt sich hier um eine grössere, wohldefinierte und zwei kleineren, weniger stark getrennten Soldatenformen. Dieser Trimorphismus steht nun mit einer Ableitung aus dem *Diversitermes*-Zweige in Einklang, wo ja der Trimorphismus vollständig ausgeprägt ist. Bei *T. Holmgreni* ist der Trimorphismus freilich wahrscheinlich im Beginn seiner Entwicklung und wohl unabhängig von der gleichartigen Erscheinung

bei *Diversitermes*, aber die Tendenz zum Trimorphismus ist wenigstens den beiden Untergattungen gemeinsam.

Oben habe ich *Ceylonitermes* mit *Trinervitermes* zusammengestellt. Ich muss aber hierzu bemerken, dass diese Zusammenstellung recht unsicher ist. Ebenso motiviert wäre es, diese Untergattung direkt mit *Diversitermes*, *Velocitermes* oder vielleicht mit *Tenuirostritermes* zusammenzustellen. Die mittleren *Diversitermes*-Soldaten sind besonders *Ceylonitermes*-ähnlich.

Zuletzt halte ich eine Ableitung direkt aus dem *Eutermes* s. str.-Stamm für möglich. Ich erinnere daran, dass innerhalb dieser Untergattung eine Gruppe (*constrictus*-Gruppe) vorkommt, welche einen vorn eingeschrünten Kopf besitzt. Bei dieser Gruppe ist aber der Clypeus der Imagines und Arbeiter kurz. Ist es nun nicht möglich, dass *Ceylonitermes* eine Parallelgruppe zu dieser *constrictus*-Gruppe ist, welche sich schon früher abgezweigt hat? Die Möglichkeit einer solchen Ableitung ist durch die Entdeckung von *Eutermes longicornis* n. sp. auf Ceylon gegeben. Bei den Arbeitern dieser Art ist der Clypeus nicht vollständig verkürzt. Die Nase der Soldaten ist schmal, zylindrisch, die Antennen sind verlängert (13-gliedrig) und die Gliederung derselben ist wie bei *Ceylonitermes*. Ausserdem ist die Färbung ganz dieselbe und die Oberkiefer sind wie bei *Ceylonitermes*. Der Kopf ist aber nicht eingeschnürt. Beide Arten sind mit dieser letzten Ausnahme einander so ähnlich, dass eine nahe Verwandtschaft recht wohl möglich ist, besonders wenn wir bedenken, dass beide auf Ceylon angetroffen sind. Wenn *Eutermes longicornis* und *Ceylonitermes Escherichi* miteinander wirklich nahe verwandt sind, so dürften sie aus dem *Eutermes*-Stamm als relativ frühzeitig abgetrennten Zweig entstanden sein. Die Frage lässt sich aber ohne Kenntnis der zugehörigen Imagines nicht entscheiden.

Mit *Diversitermes* unzweifelhaft verwandt ist *Velocitermes*. Diese Untergattung besitzt Soldatenformen, welche die resp. mittleren und kleineren *Diversitermes*-Soldaten entsprechen. Wahrscheinlich ist *Velocitermes* aus einer ursprünglich trimorphen Untergattung entstanden, dessen grösste Soldatenform reduziert ist. Aber gleichzeitig wurden die Imagines etwas verändert, indem die Kopfform mehr gestreckt erscheint und die Augen kleiner und mehr vorstehend sind. Gleichzeitig scheinen die Termiten ihre Lebensweise verändert zu haben und wurden zu Tageslichttermiten, welche auf ihren langen Beinen Wanderzüge vornehmen können und Vorräte in ihren Nestern aufspeichern. Schon bei den mittleren und kleineren Soldaten von *Diversitermes* sind die Beine verlängert, aber unter den folgenden Untergattungen scheinen die Beine ihre Extreme zu erreichen.

Der Übergang von *Velocitermes* zu *Constrictotermes* wird in befriedigender Weise durch *Tenuirostritermes* hergestellt. Jedoch will ich den Übergang nicht als direkt aussprechen. Die Soldaten von *Tenuirostritermes* entsprechen den grösseren Soldaten von *Velocitermes* und also den mittleren von *Diversitermes*. Die kleine Soldatenform ist also wieder verschwunden. Dies wird bei *Constrictotermes* dadurch kompensiert, dass die Soldaten, welche hier vorkommen und den mittleren Soldaten von *Diversitermes* entsprechen, grösser werden.

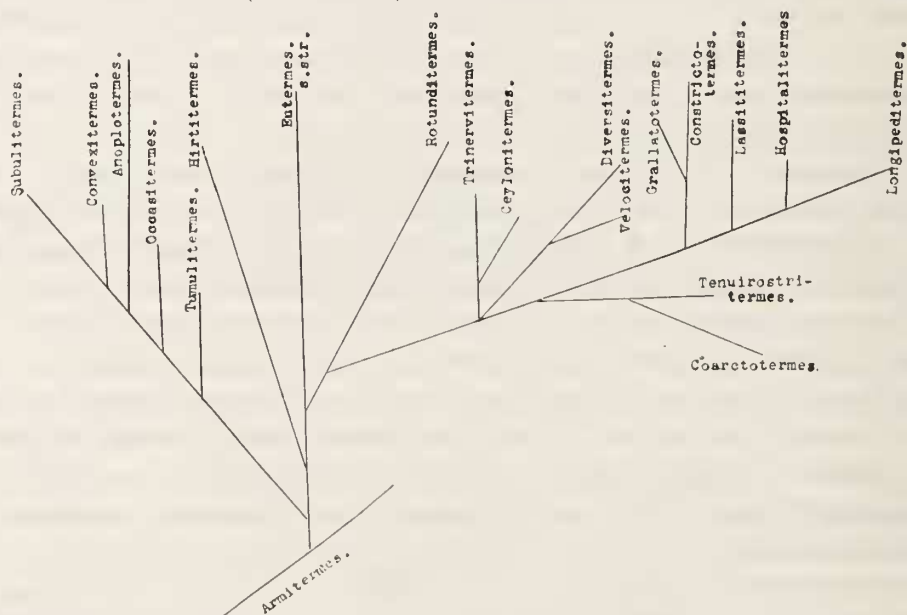
Mit *Tenuirostritermes* ist *Coarctotermes* wieder nahe verwandt, und die Verschie-

denheiten dieser Untergattungen sind recht gering, indem die bei *Tenuirostritermes* schmale Nase bei *Coarctotermes* etwas verdickt ist.

Constrictotermes hängt vielleicht mit der Neu-Guinea-Untergattung *Grallatotermes* genetisch zusammen. Unsre Kenntnis von dieser Untergattung reicht aber nicht aus, um über die Verwandtschaftsbeziehungen näheres anzuführen.

Mit *Constrictotermes* vielleicht nahe verbunden sind die Untergattungen *Longipeditermes*, *Hospitalitermes* und *Lacessititermes*. Von diesen zeigt die erste vielleicht die ursprünglicheren Eigenschaften, indem die Oberkiefer weniger reduziert sind und sogar (?) uralte (*Armitermes*-) Eigenschaften aufweisen. Oder sind vielleicht diese Eigenschaften sekundäre Anpassungen? *Longipeditermes* besitzt aber wenigstens eine relativ ursprüngliche Eigenschaft, nämlich zwei Soldatenformen, von denen die kleinere bei *Hospitalitermes* und *Lacessititermes* fehlt. Die hier berührten Untergattungen zeigen sich *Constrictotermes* gegenüber abgeleitet, indem der Clypeus hier verkürzt ist. Ausgeschlossen ist es gar nicht, dass die fraglichen, orientalischen Untergattungen Parallelförmigkeiten zu *Constrictotermes* sind. Solchenfalls würde der Zweig dieser Untergattungen von *Eutermes* s. str. ausgehen müssen. In *Eutermes* s. str. steht die *Atripennis*-Gruppe in relativ vermittelnder Stellung. Auch *Hirtitermes* könnte solchenfalls als nahestehend aufgefasst werden.

Nach diesen theoretischen Erörterungen können wir nun ein hypothetisches Entwicklungsschema aufstellen (Schema 8):¹



Bemerkung.

Der ausserordentliche Formenreichtum von *Eutermes* macht eine natürliche Gruppierung sehr schwer durchführbar. Erstens ist es recht schwierig, alle Formen zu überblicken, und zweitens dürften die sicher nicht seltenen Parallelförmigkeiten auf das

¹ In diesem Schema fehlt *Eutermellus* (SILV.). Der *Eutermellus*-Zweigchen dürfte wahrscheinlich irgendwo zwischen *Tumulitermes* und *Occasitermes* ausgehen.

Verwandtschaftsbild störend einwirken. Da die Summe von differenzierten Eigenschaften bei *Eutermes* relativ gering ist, so ist die Möglichkeit die Parallelförmigkeiten sicher zu scheiden relativ klein. Die oben gegebene Einteilung der Gattung in Untergattungen und das Schema der Verwandtschaftsbeziehungen dieser Untergattungen ist deshalb mehr oder weniger unsicher.

Frühere Meinungen.

Die Einheitlichkeit von *Eutermes*, wie diese Gattung hier aufgefasst wird, ist wohl nie bezweifelt worden, wenn auch HAGEN, HAVILAND, DESNEUX und SJÖSTEDT diese Gruppe nicht als selbständige Gattung aufgefasst haben. Ihre Zusammengehörigkeit mit *Armitermes* kommt deutlich bei SILVESTRI (1904) und bei HOLMGREN (1906) zum Ausdruck.

Gattung *Anoplotermes* FR. MÜLLER.

Syn. *Termes* ex part. DESNEUX (Genera Insectorum).

Speulitermes WASM.

Imago: Kopf sehr breit, gewöhnlich dicht behaart, mit kleinen ausstehenden Augen. Fontanelle entweder weit nach hinten oder in der Mitte des Kopfes gelegen (Fig.

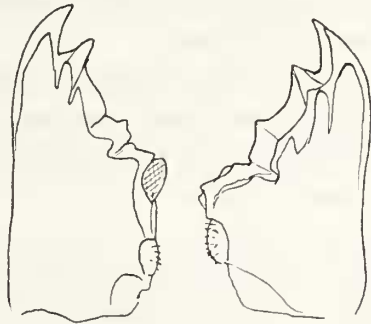


Fig. 46. Oberkiefer von *Anoplotermes morio* HAG. Imago.

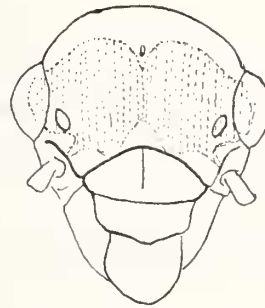


Fig. 47. Kopf mit Gehirn von *Anoplotermes ater* (HAG.). Imago.

47). Ozellen mittelgross, von den Augen mehr oder weniger entfernt. Basalteil des Clypeus beinahe immer wenigstens so lang wie seine halbe Breite (Ausnahme *A. Iheringi*), gewöhnlich stark gewölbt. Transversalband in der Mitte länger als auf den Seiten. Oberkiefer (Fig. 46) mit einem grossen Spitzenzahn, etwas verlängert. Siehe die Figur! Antennen immer 15-gliedrig; 3. Glied gewöhnlich viel kürzer als die anliegenden. Gehirn gross (Fig. 47).

Pronotum wie bei *Eutermes*. Meso- und Metanotum hinten mehr oder weniger tief ausgeschnitten. Flügel dunkel, behaart und bestachelt. Rippen wie bei *Eutermes*. Tibien mit zwei Apicaldornen. Hinterleib langgestreckt; Seiten beim ♀ mit Exudatrichomen.

Soldat: Fehlt vollständig!

Arbeiter: Wie der *Eutermes*-Arbeiter. Clypeus stark gewölbt, so lang wie seine

halbe Breite oder sogar länger. Antennen immer 14-gliedrig; 3. Glied meistens kürzer als die anliegenden. Kopf meistens hell gefärbt, mit wenig deutlicher Fontanelle.

Hierher gehören zwei Untergattungen: *Anoplotermes* s. str. und *Speculitermes* (WASM.).

Übersicht der Untergattungen.

Imagines und Arbeiter.

A. 3. Glied der Antennen ungefähr so lang wie die anliegenden oder unbedeutend kürzer. Kopf der Arbeiter dunkel mit deutlicher Fontanelle.

Speculitermes (WASM.).

B. 3. Glied der Antennen viel kürzer als die anliegenden. Kopf der Arbeiter hell; Fontanelle undeutlich

Anoplotermes s. str. n. subg

Arten:

1. Untergattung *Anoplotermes* s. str. n. subg.

Anoplotermes (*Anoplotermes*) *ater* (HAG.) aus Cuyabà, Paraguay und Peru.

» » *cingulatus* (BURM.) SILV. aus Uruguay, Argentinien, Brasilien und Paraguay.

» » » *abbreviatus* SILV. aus Argentinien.

» » *Iheringi* HOLMGR. aus Peru.

» » *morio* (LATR.) SILV. aus Argentinien, Uruguay, Paraguay.

» » *pacificus* FR. MÜLL. aus Paraguay und Argentinien.

» » *tenebrosus* (KOLL.) SILV. aus Cuyabà und Argentinien.

» » *turricola* SILV. aus Cuyabà.

2. Untergattung *Speculitermes*. (WASM.)

Anoplotermes (*Speculitermes*) *cyclops* WASM. aus Ceylon und Vorderindien.

» » *reconditus* SILV. aus Matto Grosso, Paraguay, Argentinien, Peru und Bolivien.

Die systematische Stellung von *Anoplotermes*.

Die Stellung von *Anoplotermes* zu ermitteln macht uns keine Schwierigkeiten. Wir bedürfen z. B. nur eine Imago von *Anoplotermes ater* mit einer von *Subulitermes microsoma* oder *Convexitermes convexifrons* zu vergleichen, so ergibt sich so gleich, dass hier eine sehr nahe Verwandtschaft vorhanden sein muss. Tatsächlich gibt es im Bau dieser 3 Imagines keine eigentliche Verschiedenheiten. *Anoplotermes ater* und *Convexitermes convexifrons* müssten sogar zu derselben Untergattung gestellt werden. Betreffs der Arbeiter gibt es eine kleine Verschiedenheit, indem *Anoplotermes* 14-gliedrige, die übrigen 12—13-gliedrige Antennen besitzen. Die Zusammengehörigkeit der drei Gattungen geht aber besonders aus dem Bau des Gehirns hervor. Für *Anoplotermes* wusste ich schon seit langem, dass das Gehirn sehr stark entwickelt ist. Es füllt die ganze Breite des Kopfes aus, so dass die Retinateile der Facettenaugen

unmittelbar an dem *Gangl. opticum* anliegen, ja sogar von diesem teilweise umwachsen sind. Diese für Termiten alleinstehenden Verhältnisse kommen nun sowohl bei *Converitermes* wie bei *Subulitermes* vor.

Unter solchen Umständen scheint es mir, als wäre eine Ableitung von *Anoplotermes* aus dem *Subulitermes*-Zweige des *Eutermes*-Baumes unwiderleglich. *Anoplotermes* besteht aus *Eutermes*-Arten, welche die Soldatenkaste vollständig reduziert haben.

Meine Vorstellung von der Ableitung des *Anoplotermes* geht aus dem Seite 72 gegebenen Schema hervor.

Frühere Meinungen.

Die Verbindung von *Anoplotermes* mit *Eutermes* s. str. drückt keine Neuheit aus, denn eine solche Verbindung wird bei SILVESTRI (1904) und HOLMGREN (1906) angedeutet, indem hier *Anoplotermes* unmittelbar nach *Eutermes* gestellt wird.

Hamitermes-Reihe.

Übersicht der Gattungen.

Imagines:

A. Linker Oberkiefer mit *Leucotermes*-Bezahnung, rechter mit gewöhnlicher Bezahnung. Clypeobasale kurz, flach. *Protohamitermes* n. g.

B. Linker Oberkiefer anders bezahnt.

a. Basalteil des linken Oberkiefers nicht stark hervortretend. Flügelmembran behaart oder bestachelt.

b. Fontanelle (mehr oder weniger) nach hinten gelegen. ♀ mit Exudattrichomen.

c. Clypeobasale kurz. Meso- und Metanotumprozesse abgerundet. Facettenaugen gross, nicht vorstehend. Exudattrichome beim ♀ wenig zahlreich.

Prohamitermes n. g.

cc. Clypeobasale wenig kürzer als seine halbe Breite. Meso- und Metanotumprozesse (scharf) zugespitzt. Facettenaugen klein, ausstehend. Exudattrichome beim ♀ sehr zahlreich.

Eurytermes Wasm.

bb. Fontanelle etwa in der Mitte des Kopfes. ♀ ohne Exudattrichome. Clypeobasale beinahe so lang wie seine halbe Breite. Meso- und Metanotumprozesse abgerundet.

Cephalotermes Silv.

aa. Basalteil des linken Oberkiefers gewöhnlich stark hervorstehend.¹ Flügelmembran behaart und bestachelt.

Hamitermes Silv.

Soldaten:

A. Wenigstens linker Oberkiefer mit zwei von einander deutlich getrennten Zähnen, von welchen jedoch der hintere rudimentär sein kann. Fontanelle »fehlt« (schwach angedeutet).

a. Oberkiefer relativ schmal, säbelförmig gekrümmt. *Prohamitermes* n. g.

aa. Oberkiefer plump, kurz. Kopf rektangulär.

¹ Bei *H. unidentatus* steht der Basalteil nicht stark hervor. Die Fontanelle liegt hier auch etwas nach hinten.

b. Rechter Oberkiefer mit einer kleinen Zahnandentung. Oberlippe 3-eckig. Antennen 14-gliedrig. *Eurytermes* WASM.

bb. Rechter Oberkiefer mit zwei kleinen Zähnen. Oberlippe 4-eckig. Antennen 12-gliedrig. *Cephalotermes* SILV.

B. Oberkiefer nur mit einem deutlichen Zahn. Fontanelle vorhanden, nach vorn gelegen (Ausnahme: Untergattung *Euhamitermes*).

a. Kopf ohne Stirnvorsprung, Oberkiefer nie stäbchenförmig.

b. Kopf langgestreckt, zylindrisch. Mandibeln kurz und relativ dick. Zahn stark basal verschoben, rudimentär. Oberlippe pentagonal. Clypeobasale einfach. Antennen 12-gliedrig. *Cylindrotermes* HOLMGR.

bb. Kopf relativ dick, nach vorn mehr oder weniger verschmälert oder fast rektangulär. Mandibeln gewöhnlich schmal, stark gekrümmt, in der Mitte mit einem grossen, nach vorn, innen oder hinten gerichteten, scharfen Zahn. Oberlippe eiförmig. Clypeobasale öfters zweilappig. Antennen 13—17-gliedrig. *Hamitermes* SILV.

aa. Kopf mit Stirnvorsprung. Oberkiefer stäbchenförmig. Oberlippe dreieckig. Antennen 14-gliedrig. *Eremotermes* SILV.

Gattung **Protohamitermes** n. g. [Tafel IV, Fig. 36].

Imago: [Braun, stark behaart, Flügel ziemlich kurz, behaart].

Kopf sehr breit gewölbt, um die Fontanelle etwas eingedrückt. Augen mittelgross, recht stark gewölbt. Ozellen relativ klein, von den Augen um mehr als ihren

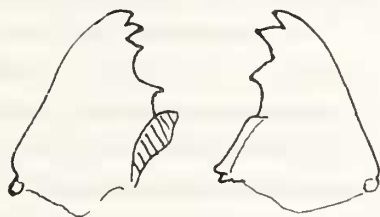


Fig. 48. Oberkiefer von *Protohamitermes globiceps* HOLMGR. Imago.

Durchmesser entfernt. Fontanelle etwas hinter der Mitte des Kopfes, gross, dunkel. Clypeobasale sehr kurz, flach, ohne Längslinie. Clypeoapicale gross. Linker Oberkiefer mit *Leucotermes*-Bezeichnung (Fig. 48), also mit vier Zähnen vor dem Basalteile. Rechter Kiefer mit nur drei vorderen Zähnen, von denen der Spitzzahn viel kürzer ist als die übrigen. Antennen 14-gliedrig; 3. Glied klein.

Pronotum schmaler als der Kopf. Mesonotum breiter ausgeschnitten als Metanotum. Vordere Flügelschuppen etwas grösser als die hinteren. Mediana mit 1—2 apicalen Zweigen, Cubitus mit 12—18. Alle Rippen deutlich, die 5—7 inneren verdickt. Cerei dick und kurz. Styli fehlen. Tarsen kurz.

Soldat unbekannt.

Arbeiter: Behaarung dicht und borstig.

Kopf kreisrund, bisweilen sogar breiter als lang, dick, in der Mitte etwas eingedrückt. Fontanelle gross, bisweilen dunkel gefärbt. Clypeobasale kurz, flach. Mandibelkondyle gross. Mandibeln wie bei der Imago. Antennen 13-gliedrig; ziemlich dick, 3. Glied kürzer als 2.; 4. länger als 3.

Pronotum kurz, sattelförmig, vorn nicht eingeschnitten. Cerci kurz und dick. Styli fehlen. Tarsen kurz. Hinterleib dick.

Zu dieser Gattung gehört nur eine Art:

Protohamitermes globiceps n. sp. aus Borneo: Sarawak.

Die systematische Stellung von Protohamitermes.

Die Stellung und Bedeutung von *Protohamitermes* in dem System der *Metatermitiden* ist mir ziemlich dunkel. Dass die Gattung zu der *Hamitermes*-Reihe gehört, ist jedoch ziemlich sicher, und dass sie in dieser Reihe eine recht ursprüngliche Stellung einnimmt, geht aus der *Leucotermes*-Bezeichnung der linken Oberkiefer hervor.

Dass *Protohamitermes* mit der *Hamitermes*-Reihe zusammenhört, geht aus einem Vergleich mit *Hamitermes sulphureus* unmittelbar hervor, besonders wenn wir die Verhältnisse des Mitteldarmes und der Malpighischen Gefässe berücksichtigen. Bei beiden Formen gibt es bei den Arbeitern an der Grenze zwischen dem Mitteldarm und dem Hinterdarm zwei Drüsenschläuche, welche zweien der Malpighischen Gefässe entsprechen.

Seine niedere Stellung in der *Hamitermes*-Reihe behauptet *Protohamitermes* besonders durch die Bezeichnung des linken Oberkiefers aber auch durch das kurze Clypeobasale und die Dicke des Kopfes. Die Kopfform der Arbeiter erinnert nicht wenig an *Rhinotermes*.

Unmöglich wäre es nicht, *Protohamitermes* mit den *Rhinotermiden* in Beziehung zu stellen. Diese Frage lässt sich aber nicht ohne Kenntnis der Soldaten beantworten.

Da die Verhältnisse von *Prohamitermes* diese Gattung mit *Syntermes* zusammen bringen, und *Protohamitermes* nicht bestimmt auf einen anderen Ursprung deutet, aber gleichzeitig deutlich zu der *Hamitermes*-Reihe gehört, kann ich *Protohamitermes* vorläufig nur als einen Seitenzweig des *Hamitermes*-Stammes mit niederer Stellung auffassen, etwa wie in dem Schema pg. 81.

Gattung **Prohamitermes** n. g. [Tafel IV, Fig. 18, 19].

Imago: Kopf (ziemlich) breit, oval, etwas länger als breit. Facettenaugen recht gross, flach gewölbt, nicht vorstehend. Ozellen in derselben Ebene wie die Stirn (Innenrand nicht erhoben), von den Augen um weniger als ihren Durchmesser entfernt. Fontanelle deutlich, ziemlich weit nach hinten gelegen. Basalteil des Clypeus viel kürzer als seine halbe Breite, hinten nur schwach konvex begrenzt, vorn gerade, beinahe flach. Oberlippe in der Mitte breiter als basal, ohne Chitinquerband. Mandibeln mit *Termes*-Bewaffnung (Fig. 49). Basalteil nicht besonders stark hervortretend. Antennen 15-gliedrig, 3. glied kürzer als 2., aber so lang wie 4.

Pronotum klein, sehr schwach sattelförmig, vorn gerade. Mesonotum breiter ausgeschnitten als Metanotum. Hintere Ecken abgerundet. Vordere Flügelschuppen etwas länger als hintere. Flügel fein behaart. Die Mediana der Vorderflügel direkt aus der Schuppe, die der Hinterflügel aus dem Radius sector. Cerci kurz; Styli fehlen. Seiten des Hinterleibes der Königin fein und dicht longitudinal gerunzelt.¹ Trichome relativ spärlich sowohl beim ♂ wie beim ♀. 3. Apicaldorn der Tibien rudimentär.

Körper ohne Flügel nicht grösser als derjenigen der Soldaten.

Soldat (Fig. 50): Kopf oval, nach vorn schwach verschmälert, flach gewölbt, nach vorn gegen die Oberlippe hin abgeplattet. Augen fehlen. Kopfnähte nicht sichtbar. Fontanelle sehr schwach angedeutet, etwa in der Mitte des Kopfes. Fontanelldrüse klein. Clypeus kurz, flach. Oberlippe beinahe dreieckig,

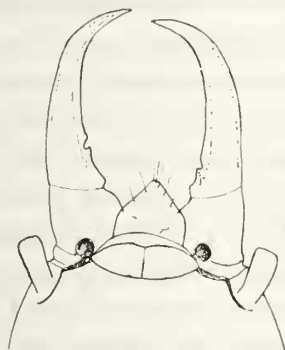


Fig. 50. Vorderteil des Kopfes von *Prohamitermes mirabilis* (Hav.). Soldat.

ohne hyaline Spitze. Oberkiefer (Fig. 50) säbelförmig gekrümmt, scharf gespitzt, mit grossem Basalteil, ziemlich kurzem Mittelteil und langer Spitze, die basal etwas zahnförmig erweitert ist. Mittelteil auf jeder Seite mit zwei kleinen Zähnen. Basalteil auf jeder Seite mit einem kleinen Molarhöcker, ziemlich breit. Antennen 14-gliedrig. 3. Glied unbedeutend länger als 2.; 2. etwas länger als 4. Submentum in der Mitte stark höckerförmig (oder blasenförmig) aufgetrieben.

Pronotum ziemlich klein, stark sattelförmig (beinahe rechtwinkelig) aufgebogen. Vorderlappen so lang wie der Hinterteil. Cerei kurz, Styli fehlen. Vordertibien mit 3,² Mittel- und Hintertibien mit 2 Apicaldornen.

Arbeiter: Kopf oval, in der Höhe der Antennen am breitesten. Fontanelle ziemlich weit nach hinten gerückt. Clypeobasale linsenförmig, kürzer als seine halbe Breite, recht stark aufgetrieben. Bezahnter Innenrand der linken Oberkiefer verkürzt; Molarteil stark hervortretend, etwa wie bei *Hamitermes*. Antennen 14-gliedrig; 2. Glied so lang wie 3. und etwas länger als 4.

Pronotum stark sattelförmig. Vorderlappen länger als der Hinterteil.

(Bemerkung: Die Malpighischen Gefässe münden in 4 kolbenförmigen Sammelbläschen. Hinterdarmabschnitt I—II mit einer Drüsenplatte.)

Zwei Arten bis jetzt bekannt:

Prohamitermes mirabilis (Hav.) aus Borneo.

Syn. *Termes mirabilis* Hav.

Prohamitermes Hosei (Desn.) aus Borneo.

Syn. *Termes Hosei* Desneux.



Fig. 49. Oberkiefer von *Prohamitermes mirabilis* (Hav.). Imago.

¹ Vergl. *Syntermes*!

² Von diesen ist der vordere sehr klein. So verhält es sich auch bei *Syntermes*.

Die systematische Stellung von Prohamitermes.

Ich muss bemerken, dass die Stellung dieser Gattung zu den bis jetzt behandelten Termiten, nicht ganz klar ist. Und doch bildet *Prohamitermes* den Schlüssel zu der ganzen Gruppe von *Hamitermes*-Verwandten. Wird die Stellung von *Prohamitermes* nur sicher bestimmt, so bietet die Gruppe keine Schwierigkeiten mehr für eine natürliche Gruppierung.

Die Beurteilung der systematischen Stellung dieser Gattung wird dadurch wesentlich erschwert, dass die Imagines uns nur wenige Leitfaden geben. Von Interesse sind bei diesen nur drei Eigenschaften nämlich 1:o der Bau der Oberkiefer, 2:o das Verhalten der Mediana der Vorderflügel und 3:o die längsgerunzelten Hinterleibsseiten der Königin.

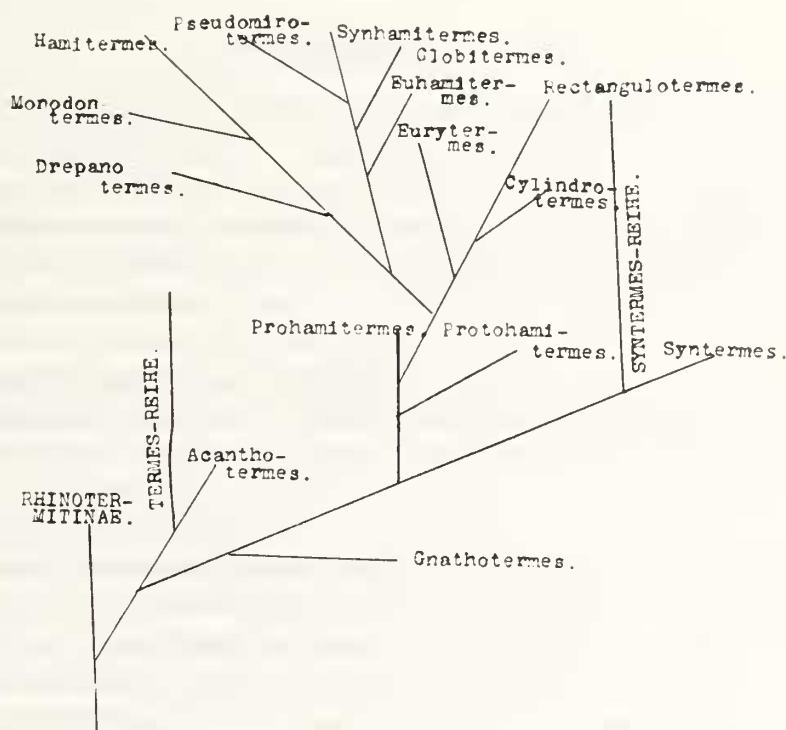
Die Oberkiefer besitzen eine wenig veränderte *Termes*-Bewaffnung, und die Mediana der Vorderflügel geht frei von der Schuppe aus, wie bei der *Termes*-Serie im allgemeinen. Aus diesen beiden Verhältnissen eine nähere *Termes*-Verwandtschaft zu deduzieren wäre aber wenig angemessen, denn die übrigen Charaktere sprechen, wenn auch nicht direkt gegen, so jedoch nicht bestimmt für eine solche Verwandtschaft. Warum ich aber für eine *Termes*-Verwandtschaft dieser Gattung einträte, beruht auf dem Bau der Soldaten und zwar auf dem Bau der Mandibeln derselben, welcher ganz bestimmt auf einen ursprünglichen *Termes*-Typus hinweist. Eine wichtige Bestätigung der angenommenen *Syntermes*-Verwandtschaft bieten jedoch die Hinterleibsseiten der Königin dar, indem diese wie bei *Syntermes* der Länge nach gerunzelt sind.

Vergleichen wir aber die Oberkiefer der Soldaten von *Syntermes* mit denjenigen von *Prohamitermes*, so sehen wir unmittelbar ein, dass solch grosse Übereinstimmungen kaum gelegentlich sein können. Die Basalteile der Kiefer sind einander durchaus ähnlich, bei *Prohamitermes* möglicherweise etwas mehr gestreckt als bei *Syntermes*. Der Mittelteil des linken Kiefers weicht in Bezahnung nicht prinzipiell bei den beiden Gattungen ab, ebenso diejenige des rechten Kiefers, wo jedoch bei *Prohamitermes* der 2. Zahn mehr prononziert ist als bei *Syntermes*. Und was zuletzt den Spitzenteil betrifft, so finde ich keine erwähnenswerte Verschiedenheiten. Die Ähnlichkeiten sind zu gross, um übersehen zu werden.

Kann somit einerseits die phylogenetische Bedeutung der Mandibelform von *Prohamitermes* nicht verneint werden, so ist es andererseits gar nicht klar, welchen Grad von Verwandtschaft wir zwischen *Syntermes* und *Prohamitermes* etablieren dürfen. Die Mandibelform ist freilich beinahe gleich ursprünglich wie bei *Syntermes*, aber sonstige Eigenschaften der Soldaten können wir nicht als besonders ursprünglich ansehen. Z. B. die Oberlippe ist entschieden nicht ursprünglich gebaut, denn ihr fehlt die hyaline Spitze. Möglicherweise kann aber die scharfe Spitze der Oberlippe von *Prohamitermes* auf eine Reduktion einer hyalinen Spitze gedeutet werden. Eine solche Deutung ist aber stets unsicher. Die Zahl der Antennenglieder ist ohne Zweifel abgeleitet, aber aus phylogenetischem Gesichtspunkte ist diese Eigenschaft sehr wenig wertvoll, denn überall ist ja eine Reduktion der Glieder möglich. Die starke Sattelform des Pronotums ist sicher abgeleitet, ebenso die Abwesenheit von Styli. Aber die-

se Eigenschaften sind solche, welche bei der steigenden Differenzierung überall im Termitensystem auftreten, und bei *Syntermes* fehlen schon die Styli. Die Menge solcher Eigenschaften deutet darauf hin, dass *Hamitermes* sich nicht unmittelbar an die *Termes*-resp. *Syntermes*-Reihe anknüpft, sondern, dass wir nach »Zwischenformen« suchen müssen. Solche Zwischenformen finden sich aber nicht unter den bis heute beschriebenen Termitenarten. Wenn ich also *Prohamitermes* aus einem ursprünglichen Repräsentanten des *Syntermes*-Zweiges herleite, ist dies nur bedingungsweise. Hierzu trägt die Ähnlichkeit der Oberlippe der Imagines und Arbeiter nicht unbedeutend bei, welche bei *Prohamitermes* ganz wie bei *Syntermes* (und nicht wie bei der ganzen *Termes*-Reihe) beschaffen ist.

Mit *Protermes* besitzt *Prohamitermes* einige Ähnlichkeiten. Besonders die Mandibelbezahnung ist prinzipiell etwa dieselbe. Die Kopfform, besonders die flach gewölbte Stirn und die Lage der Fontanelle u. s. w. deuten auf Verwandtschaft. Dass eine Verwandtschaft mit *Protermes* nicht gegen eine *Syntermes*-Verwandtschaft spricht, geht daraus hervor, dass auch *Protermes* der *Syntermes*-Reihe nahe steht. Dies geht aus dem unten gegebenen Schema 9,¹ verglichen mit der früher gegebenen Darstellung über *Protermes*, hervor:



Bei der Beurteilung der Mandibelform von *Prohamitermes* spielt der Hypodermisumriss der Mandibeln (»innere Mandibelkontur«) ohne Zweifel eine gewisse Rolle. An dem linken Oberkiefer sehen wir, dass der äusserste zahnartige Vorsprung ohne Hypodermiskern ist. Dieser Vorsprung ist deshalb als Erweiterung der Mandibelspitze

¹ Bitte in diesem Schema *Cephalotermes* statt *Rectangulotermes* und *Eremotermes* statt *Pseudomicrotermes* zu lesen. Vergl. Note Seite 26.

zu betrachten. Der erste Zahn des Mittteiles der beiden Kiefer besitzt einen langgestreckten Hypodermiskern. Der zweite Zahn des Mittteiles entbehrt den Hypodermiskern (an beiden Kiefern). Ganz ähnlich verhält es sich bei *Syntermes*. Hierdurch wird die Zusammengehörigkeit von *Prohamitermes* und *Syntermes* noch wahrscheinlicher.

Frühere Meinungen.

Der einzige, der sich mit *Prohamitermes mirabilis* beschäftigt hat, ist HAVILAND. »*Termes*» *mirabilis* bildet zusammen mit »*Termes*» *dentatus*, *globosus* und *hastatus* die »Section with *Termes dentatus* for Type«. Diese Gruppierung stimmt gut mit der meinigen, denn obschon *Prohamitermes* recht bedeutend von den übrigen Arten (*Hamitermes*-Arten) getrennt ist, ist doch die Verwandtschaft deutlich, besonders wenn wir solche Gattungen wie *Eurytermes* und *Cephalotermes* als vermittelnde Gattungen zum Vergleich heranziehen.

Eine Verbindung wie diejenige, welche ich für diese Gattung mit *Syntermes* annehme, ist früher nicht versucht worden.

Gattung *Eurytermes* Wasm.

Imago: Kopf beinahe kreisrund, nach vorn geradlinig verschmälert. Stirn recht stark gewölbt. Facettenaugen klein, stark vorstehend. Ozellen ziemlich klein, von den Augen um ihren Durchmesser entfernt, Innenrand etwas erhoben. Fontanelle deutlich, weit nach hinten gelegen, so dass das Transversalband in der Mitte recht lang ist. Basalteil des Clypeus ziemlich gewölbt, so lang wie seine halbe Breite oder etwas kürzer, nach hinten ziemlich stark bogenförmig begrenzt. Oberlippe in der Mitte kaum breiter als an der Basis, ohne Chitinquerband. Mandibeln mit *Termes*-Bewaffnung (Fig. 51). Basalteil wenig stark entwickelt. Antennen 15-gliedrig, 3. Glied viel kürzer als 2. und etwas kürzer als 4. (oder 14-gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.).



Fig. 51. Oberkiefer von *Eurytermes Assmuthi* Wasm. Imago.

Pronotum schmaler als der Kopf, klein. Vorderrand gerade, nur wenig aufgebogen. Meso- und Metanotum nur sehr schmal aber scharf, dreieckig ausgeschnitten. Hinterecken spitz (nicht abgerundet). Vordere Flügelschuppen unbedeutend länger als hintere. Flügel fein behaart. Die Mediana der Vorderflügel direkt aus der Schuppe (anormal aus dem Radius sector), die der Hinterflügel aus dem Radius sector. Die Mediana verläuft dem Cubitus mehr genähert als dem Radius sector. Cerci kurz. Styli fehlen. Weibchen dicht mit Exudattrichomen besetzt. Männchen mit Exudattrichomen, aber weniger dichtstehend. Vordertibien mit 3 Apicaldornen. Körper ziemlich schlank gebaut.

Soldat: Kopf dick, rektangulär. Augen fehlen. Kopfnähte nicht sichtbar. Fontanelle kaum einmal angedeutet. Clypeus kurz. Oberlippe dreieckig, ziemlich kurz, ohne hyaline Spitze. Mandibeln ziemlich kurz, plump. Der linke vor der Mitte mit einem

kräftigen nach vorn gerichteten Zahn, basal und von diesem weit getrennt mit einer Zahnandeutung. Rechter Oberkiefer etwas ausserhalb der Mitte mit einem kleinen, stumpfen Zahn (Fig. 52). Antennen sehr schlank, 14-gliedrig, 2. Glied wenig länger als 3.

Pronotum kaum halb so breit wie der Kopf, mit grossem Vorderlappen. Cerei kurz. Styli fehlen.

Arbeiter: Kopf oval, kaum länger als breit. Clypeus sehr stark konvex, Stirn oberhalb desselben eingedrückt. Fühler schlank, 14-gliedrig, um die Hälfte länger als der Kopf (nach WASMANN).

Hierher gehören nur zwei Arten:

Eurytermes Assmuthi WASM. aus Vorderindien (Bombay).

» *ceylonicus* n. sp. aus Ceylon.



Fig. 52. Oberkiefer von *Eurytermes Assmuthi* WASM. Soldat (von WASMANN gezeichnet).

Die systematische Stellung von *Eurytermes* WASM.

Obschon die Imagines durch die Lage der Fontanelle wohl von den verwandten Gattungen getrennt sind, kann man doch aus dieser Lage keine Aufschlüsse über die systematische Stellung der Gattung gewinnen. Glücklicherweise gibt es jedoch an den Soldaten Bauverhältnisse, welche die Stellung der Gattung recht gut beleuchten. Die Bezahnung der Oberkiefer deutet einerseits auf *Prohamitermes* und *Cephalotermes* und andererseits auf *Hamitermes* (Untergattung *Euhamitermes*) hin. Der linke Oberkiefer kommt betreffs Bezahnung unzweifelhaft nahe den Gattungen *Prohamitermes* und *Cephalotermes*. Prinzipiell ist die Bezahnung ganz dieselbe. Der rechte Oberkiefer erinnert durch die stark reduzierte Bezahnung an *Euhamitermes hamatus* n. sp.

Prinzipiell ist die Bezahnung auch dieselbe wie bei *Syntermes*. Die Mandibelform deutet also an, dass *Eurytermes* unter den *Hamitermes*-Verwandten eine niedrigere Stufe einnimmt. Durch seinen kurzen, groben, basal stark erweiterten Kiefern und die sehr ähnliche Bezahnung derselben bekundet *Eurytermes* auch eine recht nahe Verwandtschaft mit *Syntermes*.

Wenn wir uns also eine Auffassung von der Stellung von *Eurytermes* verschaffen wollen, können wir uns dieselbe folgendermassen vorstellen. *Prohamitermes* und *Eurytermes* gingen mit gemeinsamer Wurzel von dem *Syntermes*-Stamme aus und *Eurytermes* zweigte sich schon ziemlich frühzeitig von dieser Wurzel ab. Dies wird an dem Schema 9 veranschaulicht.

Frühere Meinungen.

Der Autor dieser Gattung, WASMANN, hat sich früher für eine Verwandtschaft derselben mit *Capritermes* ausgesprochen, und die Imagines scheinen auch eine solche andeuten zu können. Die Soldaten aber gehören gewiss der *Hamitermes*-Reihe an. Später hat aber WASMANN auch für eine *Hamitermes*-Verwandtschaft eingetreten.

Gattung **Cephalotermes** SILV. [Tafel IV, Fig. 20].Syn. *Rectangulotermes* HOLMGR. in litt.

Imago (Königin): Kopf oval, nach vorn etwas verschmälert (Fig. 53, a, b). Stirn flach gewölbt, vor der Fontanelle etwas unbedeutend eingedrückt. Augen mittelgross, ziemlich flach. Ozellen mittelgross, etwas nach seitwärts blickend, von den Augen kaum um ihren grösseren Durchmesser entfernt. Fontanelle klein, deutlich, in der Mitte des Kopfes. Basalteil des Clypeus mässig gewölbt, beinahe so lang wie seine halbe Breite, nach

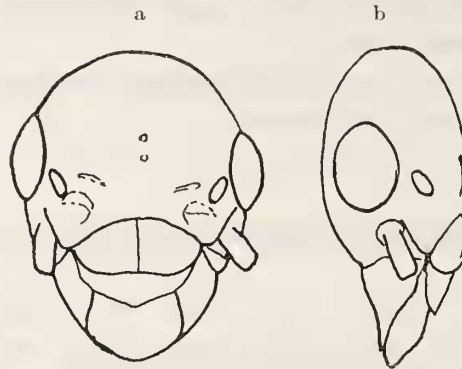


Fig. 53. Kopf einer Imago von *Cephalotermes rectangularis* (Sjöstr.)
a) von oben, b) von der Seite.

hinten ziemlich stark konvex, nach vorn gerade begrenzt, heller als die Stirn. Oberlippe breiter als lang. Mandibelkondylen klein. Mandibeln mit *Termes*-Bewaffnung. Linker Mandibel mit schwach entwickeltem Basalzahn. Antennen 14-gliedrig, mit sehr grossem ersten und kleinem dritten Gliede.

Pronotum nur sehr wenig schmaler als der Kopf (Kopfbreite 0,79 mm.; Breite des Pronotums 0,7 mm.). Meso- und Metanotum hinten ausgeschnitten. Hintere Prozesse stumpf, abgerundet. Vordere Flügelschuppen deutlich länger als die hintere. Flügel bestachelt.

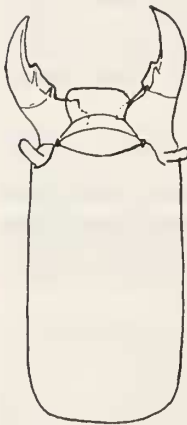


Fig. 54. Kopf von *Cephalotermes rectangularis* (Sjöstr.). Soldat.

Exudatrichome fehlen dem Weibchen. Königin mit warzigen und seicht runzeligen, schwach pigmentierten Abdominalseiten. Nach der Grösse von Kopf und Thorax der Königin zu erteilen muss die geflügelte Imago recht klein sein.¹ Die vorliegende Königin hingegen ist infolge des mächtig entwickelten Hinterleibes ungewöhnlich gross (nach der Type!).

Soldat: Kopf rektangulär, flach walzenförmig. Stirn etwas abfallend. Augen fehlen. Kopfnähte nicht sichtbar. Fontanelle kaum einmal angedeutet. Fontanelldrüse sehr undeutlich, klein. Clypeus linsenförmig, Oberlippe viereckig, mit abgerundeten Vorderecken. Mandibeln (Fig. 54) kurz, plump, mit grossem Basalteil. Mittelteil mit zwei kleinen Zähnen, sowohl rechts wie links. Basalteil des linken Mandibel mit einem kleinen Zahn, derjenige des rechten in der Hauptsache abgerundet.

¹ Nach SILVESTRI (1912) mit Flügeln 9 mm lang.

Antennen schlank, 12-gliedrig; 3. Glied kürzer und schmaler als 2. und etwas kürzer als 4. Pronotum ziemlich klein, sattelförmig, mit ziemlich kurzem Vorderlappen. Cerci klein. Styli fehlen. Vordertibien mit 3, Mittel und Hintertibien mit 2 Apiealdornen.

Arbeiter: Klein, Kopf oval, ziemlich dick, flach gewölbt. Fontanelle ziemlich weit nach hinten. Clypeobasale länger als seine halbe Breite, gewölbt, hinten sehr stark bogenförmig begrenzt; vorn gerade. Oberlippe klein, stark geneigt, in der Mitte breiter als basal. Mandibeln von modifiziertem *Termes*-Typus (*Hamitermes*-Typus). Antennen 13-gliedrig; 3. Glied viel kürzer und schmaler als 2. und deutlich kürzer als 4.

Pronotum kurz, viel schmaler als der Kopf, sattelförmig. Vorderlappen beinahe so lang wie der Hinterteil. Cerci kurz; Styli fehlen.

(Bemerkung: Malpighische Gefässe ohne Sammelblasen. Ohne Drüsenplatte auf der Hinterdarmabteilung I—II.)

Bis jetzt nur eine Art bekannt:

Cephalotermes rectangularis (SJÖST.) aus Kamerun und Kongo.

Syn. *Eutermes rectangularis* SJÖST.

»*Eutermes*» (*Cylindrotermes*) *rectangularis* WASM.

Die systematische Stellung von *Cephalotermes*.

Obsehon diese Gattung bei dem ersten Anblick eigenartig und isoliert erscheint, so sind die Schwierigkeiten für eine Einreihung derselben im System nicht besonders gross. Es genügt die Aufmerksamkeit auf der Mandibelform von *Prohamitermes* zu lenken, um unmittelbar einzusehen, dass hier Anknüpfungspunkte vorhanden sind. Tatsächlich sind die *Cephalotermes*-Kiefer nur abgekürzte *Prohamitermes*-Kiefer. Die Bezahnung ist dieselbe und der *Hypodermisumriss des Kiefers* ist auch derselbe, mit langgestreckten Hypodermiszähnen für den 1. Mittenzahn. Stimmt nun die Mandibelform der beiden Gattungen gut überein, so gibt es andererseits eine Reihe von Eigenschaften, welche die beiden Gattungen voneinander entfernen. Diese anderen Eigenschaften sind aber alle derart, dass sie im allgemeinen bei den Termiten leicht beweglich sind wie z. B. die Kopfform, die Gliederzahl der Antennen, die Form der Oberlippe u. s. w.

Frühere Meinungen.

SJÖSTEDT stellt »*E.*» *rectangularis* zusammen mit »*Eutermes*» *heterodon*: »Durch die kurzen Mandibeln und die Form des Kopfes steht dieser Soldat dem des *Eutermes heterodon* am nächsten.« Durch diese Angabe wird es als Zufall anzusehen sein, wenn in der Monographie SJÖSTEDT's die auf »*E.*» *rectangularis* folgende Art ein *Hamitermes* (*hastatus*) ist, mit dem »*E.*» *rectangularis* wirklich ziemlich nahe verwandt ist.

Über die Stellung von »*Eutermes*» *rectangularis* schreibt WASMANN (1911): »Sie zeigt Verwandtschaften mit *Microcerotermes* SILV., *Eurytermes* WASM., in der Kieferbildung auch mit *Amitermes* (*Hamitermes*) SILV., und muss ohne Zweifel zu einer eigenen Gattung erhoben werden, die *Cylindrotermes* HOLMGR. zunächst steht oder mit dieser Gattung zusammenfällt.«

Die Auffassung von der Stellung von »*Eutermes*» *rectangularis*, welche aus diesem Zitat hervorgeht, deckt sich mit der meinigen, mit einer Ausnahme, vollständig. Die Verwandtschaft von *Cephalotermes* mit *Microcerotermes* scheint mir nicht besonders nahe zu sein, denn meiner Meinung nach gehört *Microcerotermes* einer ganz anderen Entwicklungsreihe an.

Betreffs der Frage, ob *Cephalotermes* nicht mit *Cylindrotermes* zusammenfällt, halte ich es vorläufig für angemessen, sie von einander zu trennen. Der Bau der Oberkiefer deutet an, dass eine solche Auffassung die richtige ist. Besser wäre vielleicht, die beiden Gattungen als Untergattungen einer gemeinsamen Gattung aufzunehmen. Die Imagines von *Cylindrotermes* sind doch noch unbekannt, und sie möchten in dieser Frage ausschlaggebend werden.

Gattung **Cylindrotermes** HOLMGR. [Tafel IV, Fig. 21].

Soldat: Kopf lang, zylindrisch (Fig. 55). Stirn von der Fontanelle aus abgestutzt. Fontanelle sehr deutlich, ziemlich weit nach vorn. Fontanelldrüse sehr gross. Clypeus ziemlich kurz und flach, seitwärts von den grossen Mandibelkondylen begrenzt, nach hinten kaum abgegrenzt. Transversalband gegen die Fontanelle stark verschmälert. Oberlippe kurz, pentagonal abgerundet. Oberkiefer kurz (Fig. 55) und sehr kräftig, mit besonders kräftigem, geballten Basalteil. Innenrand der Mandibeln basal (im Mittelteil) mit einem stumpfen Zahn. Antennen 12-gliedrig, 2. Glied länger als 3.

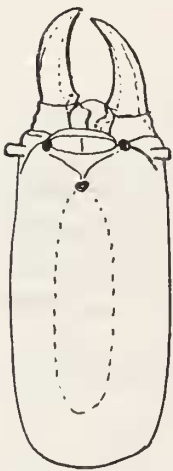


Fig. 55. Kopf von
Cylindrotermes
Nordenskiöldi
HOLMGR. Soldat.

Pronotum beinahe so breit wie der Kopf, schwach sattelförmig. Cerci kurz; Styli fehlen. Vordertibien mit 3 Apicaldornen.

Arbeiter: Kopf viereckig abgerundet. Clypeobasale gross, hinten stark konvex, vorn gerade begrenzt. Clypeoapicale wohlentwickelt. Antennen 13-gliedrig, 2. Glied länger als 3.

Pronotum stark sattelförmig.

Eine einzige, neotropische Art:

Cylindrotermes Nordenskiöldi HOLMGR. aus Bolivia.

Die systematische Stellung von Cylindrotermes.

Die Verwandtschaftsbeziehungen von *Cylindrotermes* liegen recht klar. Als nächstverwandte Gattung ist *Cephalotermes* ohne Zweifel zu betrachten. *Cylindrotermes* unterscheidet sich aber von dieser besonders durch die gewaltig entwickelte Fontanelldrüse und die sehr deutliche, bisweilen wallförmig umgebene Fontanelle. Die Form der Oberlippe und der Bau der Oberkiefer trennen auch die beiden Gattungen.

Die Oberkiefer von *Cylindrotermes* erinnern in ihrer Form sehr an diejenigen von *Cephalotermes*, unterscheiden sich aber, indem sie bei der ersten Gattung nur je einen kleinen, höckerartigen Zahn besitzen. Bei *Cephalotermes* gibt es zwei deut-

liche Mittzähne. Von diesen ist der eine bei *Cylindrotermes* rückgebildet worden, und zwar der innere. Dass der Zahn bei *Cylindrotermes*, seiner basalen Lage ungeachtet, dem äusseren Zahn bei *Cephalotermes* entspricht, geht deutlich daraus hervor, dass er gleich diesem einen Hypodermiskern enthält, was nicht bei dem zweiten Zahn von *Cephalotermes* der Fall ist. Der Verschiebung des Zahnes basalwärts folgt eine kräftige Entwicklung des Spitzenteiles der Mandibel.

Wollen wir uns also die Stellung von *Cylindrotermes*, *Cephalotermes* gegenüber, vorstellen, so machen wir dies am besten, wenn wir die beide Gattungen als zwei Äste desselben Zweiges betrachten. Vergleiche die schematische Darstellung pg. 81, wo jedoch »*Rectangulotermes*» mit *Cephalotermes* ersetzt werden muss.

Frühere Meinungen.

Als ich die Gattung *Cylindrotermes* aufstellte, glaubte ich an eine Verwandtschaft mit *Leucotermes* und also auch mit *Microcerotermes*. Nachdem ich nun aber die ganze *Hamitermes*-Reihe näher kennen gelernt habe, finde ich, dass eine solche Auffassung unrichtig ist. WASMANN hat in dem oben bei *Cephalotermes* angeführten Zitat, die Stellung von *Cylindrotermes* richtig erkannt.

Gattung **Hamitermes** SILVESTRI [Tafel IV, Fig. 22—26].

Imago: Von kleiner Statur, meistens dunkelgefärbt.

Kopf kreisrund bis breit oval, ziemlich dick, flach gewölbt. Facettenaugen ziemlich klein, vorstehend. Ozellen mittelgross, von den Augen höchstens um ihren Durchmesser entfernt. Fontanelle in der Mitte des Kopfes oder nach hinten gerückt, gewöhnlich sehr deutlich. Basalteil des Clypeus oft heller als die Stirn, entweder beinahe so lang



Fig. 56. Oberkiefer von *Hamitermes sulphureus* (Hav.). Imago.

wie seine halbe Breite, stark gewölbt, oder viel kürzer als seine halbe Breite, recht flach. Basalteil im ersten Falle hinten stark konvex und vorn gerade begrenzt, im letzten Falle aber sowohl vorn wie hinten gerade begrenzt. Die Vorderecken des Transversalbandes umfassen den Basalteil des Clypeus an den Seiten. Mandibelkondylen sehr klein. Clypeoapicale wohlentwickelt. Oberlippe breiter als lang, ohne Chitinbänder. Linker Oberkiefer mit grossem Molarteil, der sich über den Kaurand stark hervorschiebt (Fig. 56). Antennen gewöhnlich 15-gliedrig; 3. Glied kürzer als die anliegenden.

Pronotum länger als seine halbe Breite, vorn gerade, hinten oft beinahe halbkreisförmig abgerundet, gewöhnlich von derselben dunklen Farbe wie der Kopf. Meso-

und Metanotum hinten gewöhnlich breit, schwach ausgerandet mit abgerundeten hinteren Prozessen, oder hinten lang ausgezogen, schmal, tief eingeschnitten, mit scharfen Prozessen (*H. unidentatus* Wasm.).

Vordere Flügelschuppen wenig länger als die hinteren. Flügelmembran äusserst fein und dicht bestachelt (»punktiert») und ausserdem dünn behaart. Mediana der Vorderflügel von der Schuppe ausgehend, die der Hinterflügel von dem Radius sector. Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert. Vordertibien mit (2 oder) 3 Apicaldornen. Cerci kurz; Styli fehlen.

Soldat: Kopf rektangulär, gewöhnlich nach vorn verschmälert, eiförmig oder sogar breiter als lang, geballt. Fontanelle meistens vorhanden und solchenfalls nach vorn verschoben. Fontanellendrüse meistens sehr gross. Basalteil des Clypeus entweder einfach, in der Mitte ebenso lang wie an den Seiten oder zweilappig, in der Mitte äusserst verkürzt. Im ersten Falle ist der Spitzenteil sichelförmig, im letzten tritt er zipfelförmig zwischen den Basalteillappen hervor. Oberlippe oval, stumpf zugespitzt. Oberkiefer gewöhnlich schmal, säbelförmig gebogen, mit grossem Basalteil. Aussenrand von der Basis aus gewöhnlich stark (bogenförmig) konvex gebogen. Innenrand etwa in der Mitte mit einem nach vorn, nach innen oder nach hinten gerichteten, gewöhnlich recht scharfen Zahn. Antennen 13—17-gliedrig (meistens 15-gliedrig).

Pronotum schmaler als der Kopf, sattelförmig. Vordertibien mit 2 oder 3, Mittel- und Hintertibien mit stets nur 2 Apicaldornen. Cerci kurz, Styli äusserst rudimentär oder fehlen.

Arbeiter: Kopf breit oval, mehr oder weniger hellfarbig (nur selten dunkel). Clypeus gewöhnlich so lang wie seine halbe Breite, stark aufgetrieben (nur selten kurz und flach). Erster Zahn der Mandibeln oft etwas grösser als 2., 3. Zahn klein oder fehlend. Basalteil mit grossem, vorstehenden Molarabschnitt. Antennen 13—18-gliedrig.

Pronotum meistens klein. Cerci kurz; Styli äusserst rudimentär oder fehlen.

Diese Gattung kann in 6 Untergattungen zerlegt werden. Von diesen sind die Imagines von nur 2 bekannt. Die Untergattungen sind:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. <i>Euhamitermes</i> n. subg. | 4. <i>Hamitermes</i> s. str. |
| 2. <i>Monodontermes</i> (SILV.). | 5. <i>Synhamitermes</i> n. subg. |
| 3. <i>Drepanotermes</i> (SILV.). | 6. <i>Globitermes</i> n. subg. |

Übersicht der Subgenera.

Imagines:

- A. Clypeus gross, etwa so lang wie seine halbe Breite, flach aufgetrieben.
Hamitermes s. str. n. subg.
- B. Clypeus klein, viel kürzer als seine halbe Breite, flach. *Globitermes* n. subg.

Soldaten:

- A. Kopf rektangulär, ziemlich flach. Oberkiefer kurz, breit, kräftig. Mandibelzähne schwach. Clypeus einfach, nicht zweilappig. Fontanelle sehr undeutlich. Fontanellendrüse fehlt (Tafel IV, Fig. 22). *Euhamitermes* n. subg.

B. Kopf meistens nach vorn verschmälert, mehr oder weniger gewölbt. Oberkiefer lang, schmal. Clypeus öfters zweilappig. Fontanelle deutlich. Fontanelldrüse vorhanden.

a. Gross. Dunkel gefärbt, langbeinig. Kopf rektangulär, flach gewölbt. Antennen 17-gliedrig, langgestreckt. Oberkiefer sehr lang, schmal, säbelförmig, stark gekrümmt, je mit einem nach einwärts gerichteten, stumpfen Zahn. Clypeus zweilappig. (Styli bisweilen vorhanden.) [Tafel IV, Fig. 27.] *Drepanotermes* (SILV.).

aa. Kleine Arten. Kopf gelb, Körper weisslich. Antennen höchstens 15-gliedrig.

b. Zähne der Oberkiefer meistens lang, nach vorn gerichtet. Clypeus zweilappig? *Monodontermes* (SILV.).

bb. Zähne der Oberkiefer nach innen oder nach hinten gerichtet.

c. Oberkiefer relativ kurz. Clypeus zweilappig. Kopf viel länger als breit, nach vorn meistens verschmälert. Submentum flach. [Tafel IV, Fig. 24.]

Hamitermes s. str. n. subg.

ec. Oberkiefer kurz. Clypeus einfach. Kopf parallelseitig, ziemlich flach. Fontanelle undeutlich. Submentum flach. [Tafel IV, Fig. 23, 25.] *Synhamitermes* n. subg.

eec. Oberkiefer lang, sehr stark gekrümmt. Zähne nach hinten gerichtet. Clypeus einfach. Kopf so lang wie breit oder breiter als lang. Submentum vor der Mitte mehr oder weniger stark aufgeblasen. [Tafel IV, Fig. 26.] *Globitermes* n. subg.

Untergattung **Euhamitermes** n. subg.

Imago: Unbekannt.

Soldat: Kopf rektangulär, flach gewölbt. Fontanelle sehr undeutlich. Fontanelldrüse scheint zu fehlen. Clypeus trapezförmig, nicht zweilappig, nach hinten gerade begrenzt. Oberlippe oval. Mandibelkondylen recht gross. Mandibeln sehr kurz und kräftig, plump, ziemlich stark gebogen, in der Mitte mit einem breiten, niedrigen Zahn (Fig. 57). Antennen ?-gliedrig; 3. Glied so lang wie 2.; 4. etwas kürzer als 3. Glieder dann allmählig länger.

Arbeiter: Unbekannt.

Eine einzige Art:

Hamitermes (*Euhamitermes*) *hamatus* n. sp. aus Singapore.

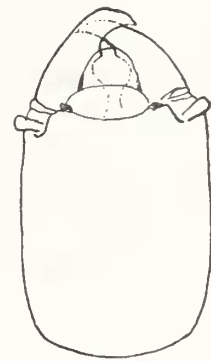


Fig. 57. Kopf von *Euhamitermes hamatus* HOLMGR. Soldat.

Untergattung **Drepanotermes** (SILV.).

Imago: Unbekannt.

Soldat: Von verhältnismässig grosser Statur. Körper mehr oder weniger dunkelfarbig. Kopf rektangulär, flach gewölbt. Fontanelle wenig deutlich. Hinter den Augen mit hellen Augenflecken. Clypeus zweilappig. Oberlippe oval, etwas zugespitzt. Oberkiefer sehr lang, stark säbelförmig gekrümmt, schmal, fast in der Mitte mit einem langen senkrecht zum Innenrand stehenden, schief abgestutzten Zahn.

Antennen 17-gliedrig, mit gestreckten Gliedern; 2. Glied so lang wie 3. und 4. zusammen genommen.

Pronotum etwas schmaler als der Kopf; von derselben Farbe wie dieser. Übrige Tergite etwas heller. Beine lang. Vordertibien mit 3 Apicaldornen.

Arbeiter: Von derselben Grösse wie der Soldat oder etwas grösser. Färbung dieselbe. Beine lang. Kopf gross, breit oval. Fontanelle sehr deutlich. Sagittalnaht sehr deutlich. Transversalnaht undeutlich. Ozellen(?) angedeutet. Hinter den Antennen mit einem hellen Augenfleck. Clypeus sehr gross, aufgetrieben, hell begrenzt. Oberlippe breiter als lang, hell. Antennen 18-gliedrig; 2. Glied so lang wie 3. und 4. zusammen genommen, 3. deutlich länger als 4., 5. etwas länger als 3. Pronotum viel schmaler als der Kopf. Vordertibien mit 3 Apicaldornen.

Hierher gehören zwei Arten, welche (nach der Färbung, den längeren Antennen und Beinen und dem Vorhandensein der Augenflecke zu beurteilen) Tagestermiten sind.¹

Hamitermes (Drepanotermes) perniger (FROGG.) aus West-Australien.

» » *rubriceps* (FROGG.) aus Zentral- und West-Australien.

Untergattung **Monodotermes** (SILV.).

Imago: Unbekannt.

Soldat: Kopf breit oval, dick, vorn gegen die Stirn abfallend, oben mit einem grossen, hellen Fleck(?). Fontanelle recht weit nach vorn, mit grosser Fontanelldrüse. Clypeus zweilappig(?). Oberlippe kurz, oval zugespitzt. Oberkiefer lang, mehr oder weniger stark gebogen. Jeder mit einem grossen bis sehr langen, nach vorn gerichteten Zahn. Antennen 15-gliedrig; 2. Glied ungefähr so lang wie 3. und 4. zusammen genommen; 3. Glied kürzer als 4. Pronotum schmaler als der Kopf.

Arbeiter: Kopf abgerundet viereckig. Clypeus gross, hinten stark konvex, aufgetrieben. Erster Zahn der Oberkiefer grösser als 2., der mit dem dritten eng verbunden ist. Antennen 13(?) - gliedrig; 3. Glied kürzer als 2. und 4., die gleich lang sind.

Hierher rechne ich 3 Arten, alle aus Südwest-Australien:

Hamitermes (Monodotermes) Hartmeyer (SILV.) aus Day Dawn.

» » *heterognathus* (SILV.) aus Day Dawn.

» » *perarmatus* (SILV.) aus Yalgoo.

Untergattung **Hamitermes** s. str. n. subg.

Imago: Clypeus so lang wie seine halbe Breite, hinten stark konvex, vorn gerade begrenzt, flach aufgetrieben.

Soldat: Kopf ziemlich dick, nach vorn verschmälert. Fontanelle ziemlich weit nach vorn, deutlich. Fontanelldrüse gross. Clypeus zweilappig. Oberlippe oval. Oberkiefer verhältnismässig kurz, stark gekrümmt, je mit einem senkrecht stehenden oder nach hinten gekehrten Zahn. Antennen 13—15-gliedrig. Pronotum klein.

¹ Nach Angabe von FROGGATT ist *H. perniger* wirklich ein Tagestermit.

Arbeiter: Clypeus gross, aufgetrieben, so lang wie seine halbe Breite. Antennen 13—15-gliedrig.

Hierher gehört eine Reihe von Arten aus verschiedenen Weltteilen.

Aus Amerika:

Hamitermes (Hamitermes) Bourieri (DESN.) aus Süd-Amerika.

» » *Foreli* (WASM.) » Columbien.

Syn. *Dentitermes Foreli* WASM.

» » *hamifer* SILV. » Brasilien und Argentinien.

» » *tubiformans* BUCKL. aus Nord-Amerika.

Aus Afrika:

Hamitermes (Hamitermes) basidens SJÖST. aus Togo.

» » *desertorum* aus Togo.

» » *evuncifer* SILV. aus Guinea.

» » *hastatus* (HAV.) » dem Kaplande.

» » *meruensis* SJÖST. » Meru.

» » *runconifer* SILV. » Kalabari.

» » *Santschi* SILV. » Tunis.

» » *unidentatus* WASM. aus Goldküste und Zansibar, Fundu-Inseln.

Aus Asien:

Hamitermes (Hamitermes) Belli (DESN.).

» » *dentatus* (HAV.).

» » *vilis* HAG. (= *Termes vilis* HAG. = *Leucotermes vilis* (DESN.) = *Leucotermes vilis* HOLMGR. Termitenstudien II!) aus Persien.

Aus Australien:

Hamitermes (Hamitermes) meridionalis (FROGG.) aus Queensland, Port Darwin.

» » *obeuntis* SILV. aus Süd-West-Australien.

Untergattung **Synhamitermes** n. subg.

Imago: Unbekannt.

Soldat: Kopf rektangulär, länger als breit. Oberkiefer kurz, mit einem nach hinten gerichteten Zahn (Fig. 58). Clypeus einfach, nicht zweilappig. Fontanelle undeutlich. Antennen 13—14-gliedrig.

Arbeiter: Clypeus gross. Antennen 13—14-gliedrig.

Hierher gehören:

Hamitermes (Synhamitermes) brevicorniger (SILV.) aus Chile.

» » *ceylonicus* n. sp. aus Ceylon.

» » *quadriceps* (WASM.) aus Bombay.



Fig. 58. Kopf von *Synhamitermes brevicorniger* SILV. Soldat.

Untergattung **Globitermes** n. subg.

Imago: Clypeus kurz, flach, kürzer als seine halbe Breite.

Soldat: Kopf kurz, dick. Clypeus nicht zweilappig. Oberkiefer lang, in der Spitze scharf gekrümmt, mit einem nach hinten gerichteten Zahn. Submentum wie aufgebläht.

Arbeiter: Clypeus kürzer als seine halbe Breite.

Hierher gehören folgende Arten:

Hamitermes (*Globitermes*) *annamensis* (DESN.) aus Annam.

» » *globosus* (HAV.) aus Borneo.

» » *sulphureus* (HAV.) aus der Malaiischen Halbinsel.

Die systematische Stellung von Hamitermes.

Um die näheren Verwandtschaftsbeziehungen von *Hamitermes* klarzulegen, müssen wir auf *Prohamitermes* und *Cephalotermes* zurückgreifen. Ebenso scheint *Eurytermes* teilweise die Stellung von *Hamitermes* zu demonstrieren.

Wie wir früher gesehen haben, stellen die *Prohamitermes* und *Cephalotermes*-Kiefer ursprüngliche Kieferformen dar, welche schon bei *Syntermes* in ihren Prinzipien vorgebildet sind. Wir haben bei dieser Gattung auf jeder Seite 2 deutliche Zähne, welche an der linken Seite bei *Cephalotermes* mit zwei Hypodermiskernen ausgerüstet sind. Die beiden Kiefer sind auch einander in der Hauptsache gleich. Bei *Eurytermes* wird die Symmetrie gestört, indem der 1. Zahn des linken Oberkiefer spitzwärts verschoben und der zweite verkümmert ist, während an dem rechten nur der 1. Zahn vorkommt. Bei *Cylindrotermes* verkümmert der 2. Zahn und der 1. rückt stark basalwärts. Bei *Hamitermes* subg. *Euhamitermes* fehlt der 2. Zahn, aber der 1. behält seine mittständige Lage. Bei allen übrigen *Hamitermes*-Untergattungen scheinen die beiden ursprünglichen Zähne mit einander verschmolzen zu sein. Bei einigen Fällen ist dies Verhältnis deutlich einzusehen, bei anderen aber ist es nur aus der im übrigen nahen Verwandtschaft mit solchen Arten, wo die Zähne deutlich verschmolzen sind, zu folgern.

Die Natur des Zahnes als Doppelzahn (Fig. 59—67, Fig. 68) geht bei *Monodontermes* und *Drepanotermes* ebenso wie bei einigen *Hamitermes*-Arten ziemlich deutlich hervor. Bei *Monodontermes Hartmeyeri* sind die beiden Zähne freilich vollständig verschmolzen, aber der zweite Zahn hat doch seinen eigenen hinteren Abhang beibehalten, so dass man an dem Komplexzahn teils eine vordere, lang ausgezogene Spitze, teils eine hintere, stumpfe Ecke unterscheiden kann. Bei *Monodontermes perarmatus* und *heterognathus* ist die hintere Ecke verschwunden. Bei *Drepanotermes*, bei *Hamitermes meruensis*, *basidens* und *dentatus* ist die Natur des Zahnes als eines Doppelzahn noch zu sehen, aber bei *Hamitermes Belli*, *meridionalis*, *unidentatus* ist es nicht mehr möglich zu sagen, ob ein einfacher Zahn oder ein Doppelzahn vorliegt. Der Zahn ist hier nach hinten gerichtet und gegen die Mandibelspitze nicht scharf abgesetzt, und man könnte vielleicht denken können, dass hier der zweite Zahn stark entwickelt wäre und der 1. verkümmert. Daran ist aber, glaube ich, nicht im Ernste zu denken, denn der Hypoder-

miskern, der in den Zahn hineintritt, beweist, dass hier der 1. Zahn wirklich vorliegt. Wäre der erste Zahn verkümmert, so würde man erwarten, dass auch der dazugehörige Hypodermiskern verschwunden wäre. Übrigens nimmt der schwach zweieckige Zahn bei *Hamitermes runconifer* eine mittlere Lage ein, indem er einerseits etwas nach hinten gerichtet, andererseits aber vorn von der Mandibelspitze abgesetzt ist.

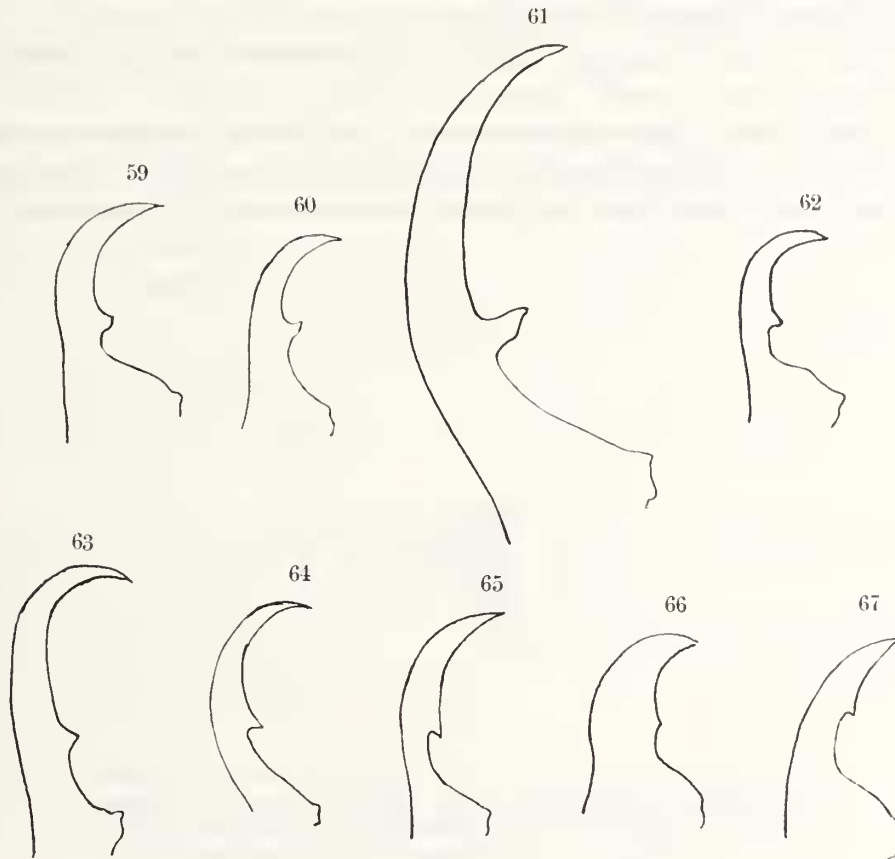


Fig. 59. Oberkiefer (linker) von *Hamitermes meruensis* SJÖST. Soldat.
 » 60. » » » » *dentatus* (Hav.). »
 » 61. » » » » *Drepanotermes perniger* (FROGG.). Soldat.
 » 62. » » » » *Hamitermes runconifer* SILV. »
 » 63. » » » » *Globitermes sulphureus* (Hav.). »
 » 64. » » » » » *globosus* (Hav.). »
 » 65. » » » » *Hamitermes Belli* (DESN.). »
 » 66. » » » » *Euhamitermes hamatus* HOLMGR. »
 » 67. » » » » *Synhamitermes brevicorniger* »

Die Mandibelbildungen von *Synhamitermes* und *Globitermes* führen diese Untergattungen zu derselben Gruppe wie *Monodontermes*, *Drepanotermes* und *Hamitermes* s. str., aber die Einheitlichkeit des Clypeobasale bei den Soldaten zeigt, dass wir es hier mit in dieser Hinsicht weniger differenzierten Formen zu tun haben, deren Kiefer sich in ähnlicher Weise entwickelt haben.

Wollen wir uns also ein Bild von der Zusammengehörigkeit der *Hamitermes*-Reihe verschaffen, möchte dieser wie in dem Schema pg. 81. aussehen.¹

¹ Siehe die Note pg. 81!

Frühere Meinungen.

Ich habe schon früher hervorgehoben, dass HAVILAND die Verwandtschaft zwischen *Hamitermes* und *Prohamitermes* richtig erkannt hat. Zu dieser Gattung gehören aber zwei von HAVILAND's Gruppen, nämlich »Section with *Termes dentatus* for Type» und »Section with *Termes sulphureus* for Type».

Schon früher wurde bemerkt, dass bei SJÖSTEDT die Gattung *Hamitermes* auf »*Termes*» und »*Eutermes*» verteilt wurde.

Bei SILVESTRI 1909 finden wir *Hamitermes* (mit meiner Begrenzung) auf den Gattungen *Drepanotermes*, *Monodontermes* und *Hamitermes* verteilt. Aber merkwürdigerweise ist *Drepanotermes* durch die Gattungen *Psalidotermes* (= *Leucotermes*) und *Miro-*

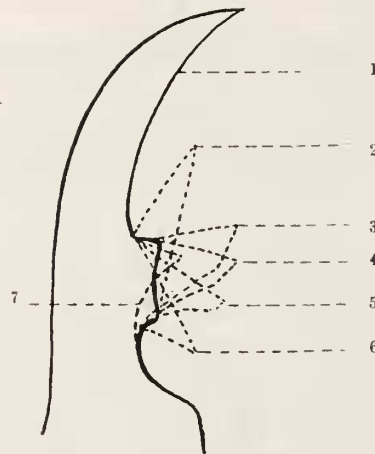


Fig. 68. Schema der Kieferbezahnung in der *Hamitermes*-Reihe.
1. Grundform (*Prohamitermes*); 2. *Monodontermes*; 3. *Drepanotermes*; 4, 5. *Hamitermes*; 6. *Hamitermes* und *Globitermes* ebenso wie vielleicht *Synhamitermes*; 7. *Eutamitermes*.

termes von den beiden übrigen getrennt worden. Ich kann nicht einsehen, welches die Veranlassung zu einer solchen Trennung sein soll. Freilich zeigt *Drepanotermes* in gewissen Hinsichten (Styli, vielgliedrige Antennen) eine niedrigere Stellung als *Hamitermes* aber in anderen ist er ein vollständiger *Hamitermes*. Aber wie eine *Mesotermitide* wie *Leucotermes* (*Psalidotermes* SILV.) zwischen die sicher wenigstens zu derselben Reihe gehörenden Gattungen *Drepanotermes* und *Hamitermes* gestellt werden kann, bleibt mir ein Rätsel. In der Ausbildung des Kopfes der Arbeiter, in der Länge der Extremitäten und Antennen und in der Farbe erblicke ich Charaktere, welche auf eine Tagestermite hindeuten. In Analogie mit den Verhältnissen bei anderen Wandertermiten dürfte *Drepanotermes* diese Eigenschaften sekundär [vielleicht teilweise atavistisch (Styli)] erworben haben. Auch berichtet FROGGATT 1897, pg. 736, dass sein Vater diese Art im vollen Tageslicht gefunden habe, wenn sie Grasstücke holten. Ich halte *Drepanotermes* für näher verwandt mit *Hamitermes* s. str. als *Monodontermes*.

Gattung **Eremotermes** SILV. [Tafel IV. Fig. 28].Syn. *Pseudomirotermes*. HOLMGR. in litt.

Imago: unbekannt. *Nymphe* schmal und lang. Kopf oval. Fontanelle recht weit nach hinten gelegen. Clypeobasale so lang wie seine halbe Breite, aufgetrieben. Antennen 14-gliedrig. 1. Zahn des linken Oberkiefers etwas grösser als 2., aber nicht viel grösser. Basalteil unbedeutend hervortretend.

Soldat [Tafel IV, Fig. 28]: Kopf wie bei einem *Mirotermes*, kurz walzenförmig mit einem deutlichen, abgerundeten Stirnvorsprung und unterhalb dieses mit einer recht grossen Fontanellöffnung. Kopf behaart, aber um die Fontanelle reicher als sonst. Stirn unterhalb des Stirnvorsprungs nach vorn flach abfallend. Fontanelldrüse sehr gross, sich bis zum Nacken erstreckend. Oberlippe dreieckig (also nicht zweispaltig wie bei *Mirotermes*). Oberkiefer lang stäbchenartig, nur mit schwach eingebogener Spitze, symmetrisch. In der Mitte mit einem nach innen und etwas nach hinten gerichteten, scharfen Zahn. Basalteil der Kiefer sehr lang, so lang wie die übrigen Teile desselben. Grenze des Basalteiles von dem eigentlichen Kieferteil durch eine kleine Einknickung des Aussenrandes des Kiefers markiert. Molarteil der Kiefer absatzförmig, 4-eckig. Antennen 14-gliedrig.

Pronotum sattelförmig. Hinterleib sehr dick, beinahe kugelförmig. Hinterleibseiten wie aufgebläht als weite taschenförmige Flügel herausstehend. Beine kurz. Tibien mit zwei Apicaldornen. Cerci kurz, Styli fehlen.

Arbeiter: Kopf dick, breit oval. Fontanelle weit nach hinten. Clypeobasale so lang wie seine halbe Breite, recht stark gewölbt. 1. Zahn der Oberkiefer etwas grösser als 2. Antennen relativ kurz, dichtgegliedert, 14-gliedrig.

Pronotum sattelförmig. Hinterleib recht dick.

Zwei Arten:

Eremotermes paradoxalis n. sp. aus Bangalore, Vorderindien.

» *indicatus* SILV. aus Tunis.

Die systematische Stellung von Eremotermes.

Eine oberflächliche Untersuchung dieser Gattung würde sie ohne Zweifel in die *Mirotermes*-Reihe verweisen. Auch zeigt sie mit *Mirotermes* vieles gemeinsam. Die allgemeine Kopfform der Soldaten ist diejenige eines typischen *Mirotermes* der Unter-gattung *Cubitermes*. Die langen beinahe stäbchenförmigen Oberkiefer gehören auch *Mirotermes* an. Wenn wir aber diese Soldaten einer genaueren Untersuchung unterwerfen, finden wir schwerwiegende Abweichungen von dem *Mirotermes*-Typus. Die Oberlippe ist keine *Mirotermes*-Oberlippe, denn bei denjenigen *Mirotermes*-Formen, wo stäbchenförmige Oberkiefer und eine analoge Kopfbildung vorkommen, ist die Oberlippe immer gespalten. Der Mittzahn der *Eremotermes*-Kiefer kommt bei *Mirotermes* nie vor, und der Molarteil ist auch anders gebildet. Die Fontanelldrüse erstreckt sich bei *Eremotermes* bis zum Nacken des Kopfes, während sie bei *Mirotermes* auf dem Vorderteil des Kopfes beschränkt ist. In diesen Einzelheiten stimmt nun *Eremotermes* mit

Hamitermes überein. Die Übereinstimmungen mit *Mirotermes* sind also habituell, die mit *Hamitermes* berühren die Einzelheiten. Deshalb halte ich die ersteren für weniger bedeutungsvoll als die letzteren und spreche mich hier für eine nahe *Hamitermes*-Verwandtschaft aus. *Eremotermes* dürfte schon ziemlich frühzeitig von dem *Hamitermes*-Zweige ausgegangen sein.

Neuerdings hat SILVESTRI diese Gattung aufgestellt und sie mit *Microcerotermes* in Verbindung gestellt. Für eine solche Verknüpfung kann ich keine gute Argumente finden.

Miro-Capritermes-Reihe.

Übersicht der Gattungen.

Imagines:

Gleich von Beginn an sei ausdrücklich hervorgehoben, dass die Bestimmung der Gattungen der *Mirotermes*-Reihe nur bei Vorhandensein von Soldaten ganz sicher ist. Das hier gegebene Schema für die Bestimmung der Imagines ist also in ihrer praktischen Verwendbarkeit recht wenig befriedigend, indem die Grenzen zwischen den Gattungen wenig distinkt sind. Dies ist aber ein Kriterium auf die Natürlichkeit der Gruppierung.

A. Styli beim ♂ vorhanden. Hinterflügel besonders mit akzessorischen Rippen. Clypeobasale kürzer als seine halbe Breite. 1. Zahn der Mandibeln gross.

Thoracotermes WASM.

B. Styli fehlen. Vorder- und Hinterflügel einander ähnlich. Clypeobasale von verschiedener Länge, aber nie sehr kurz.

a. Clypeobasale lang, beinahe stets etwa so lang wie seine halbe Breite oder länger.

1. Zahn der Oberkiefer lang.

b. Clypeobasale sehr gross, länger als seine halbe Breite, sehr stark aufgetrieben.

Crenetermes n. g.

bb. Clypeobasale gross etwa wie seine halbe Breite oder etwas kürzer (bei z. B. *M. odontomachus* viel kürzer), flach gewölbt (mässig aufgetrieben), Mandibelkondylen meist nicht sichtbar.

Mirotermes WASM.

aa. Clypeobasale relativ kurz, wenig aufgetrieben, nie so lang wie seine halbe Breite.

b. Erster Zahn der Oberkiefer lang. Radius fehlt. Meso- und Metanotum nach hinten verengt.

c. Erster Zahn der Oberkiefer sehr gross (nur die Nymphe bekannt!).

Orthognathotermes HOLMGR.

cc. Erster Zahn der Oberkiefer grösser als 2., aber nicht sehr gross.

Procapritermes und *Capritermes* s. str.

bb. Erster Zahn der Oberkiefer kaum grösser als 2. Radius vorhanden. Meso- und Metanotum hinten breit.

Capritermes subg. *Neocapritermes* n. subg.

Soldaten:

A. Styli vorhanden. Kopf mit Stirnwulst und behaarter Fontanellenöffnung unterhalb des Stirnwulstes. Oberkiefer normal, mit *Termes*-Bezahnung. Oberlippe einfach, nicht gespalten. Pronotum sehr breit, relativ flach, gelb.

Thoracotermes Wasm.

B. Styli fehlen. Oberlippe einfach oder gespalten. Pronotum schmal, sattelförmig, weisslich oder gelbehitiniert.

a. Oberkiefer säbelförmig, nicht stäbchenartig verlängert, oder knieförmig gebogen. Fontanelle klein, ohne Haarkranz. Stirnwulst fehlt.

b. Oberlippe viereckig. Oberkiefer relativ schmal, säbelförmig, basal gekerbt. Pronotum weisslich.

c. Fontanelle am abfallenden Teil des Kopfes gelegen. *Crenetermes* n. g.

cc. Fontanelle am horizontalen Teil des Kopfes gelegen. *Apilitermes* n. g.

bb. Oberlippe zungenförmig mit hyalinem Spitzenteil. Kiefer kurz und sehr kräftig. Pronotum gelbehitiniert.

Apicotermes n. g.

aa. Oberkiefer kurz und kräftig bis säbelförmig und stäbchenförmig verlängert. Fontanelle gross, mit Haarenkranz, oder fehlend, beinahe immer unter einem Stirnwulst gelegen. Oberlippe mehr oder weniger gespalten oder mit spitz hervorschiebenden Vorderecken oder schwach dreilappig.

b. Oberkiefer symmetrisch oder nur wenig asymmetrisch.

c. Oberkiefer nie knieförmig gebogen. Oberlippe immer zweiseitig oder mit hervorschiebenden Vorderecken. Stirnwulst meistens vorhanden. Fontanelle immer vorhanden.

Mirotermes Wasm.

cc. Oberkiefer schwach knieförmig gebogen, an der Umbiegungsstelle mit einer zahnartigen Erweiterung. Oberlippe kurz, schwach dreilappig; Mittellappen grösser als die Seitenlappen. Fontanelle und Stirnwulst fehlen. Antennenleisten mit flachen prozessenartigen Erweiterungen.

Orthognathotermes HOLMGR.

bb. Oberkiefer mehr oder weniger stark asymmetrisch. Linker Oberkiefer stark gewunden, rechter mehr gerade.

c. Oberkiefer relativ schwach asymmetrisch.

Procapritermes n. g.

cc. Oberkiefer sehr stark gewunden.

Capritermes Wasm.

Gattung *Thoracotermes* Wasm. [Tafel IV, Fig. 1].

Syn. *Eutermes* pars. Sjöstr.

Imago: Kopf breit oval, breiter als lang. Fontanelle länglich, tief eingedrückt. Augen sehr gross, stark vorspringend, Ozellen von den Augen um ihren Durchmesser entfernt. Fühler lang, 16-gliedrig, gegen die Spitze verdickt; Glied 3 und 4 klein. 1. Zahn der Oberkiefer länger als der folgende. Clypeobasale kürzer als seine halbe Breite, stark gewölbt. Pronotum halbmondförmig, so breit wie der Kopf ohne die Augen. Hinterflügel dunkel, sehr verschieden von den Vorderflügeln geadert. Im Vorderflügel gehen von dem Radiussector nur eine Anzahl wellenförmiger Queräderchen schräg nach unten

gegen die Mediana hinab. Die Mediana ist im Spitzendrittel dreiteilig. Im Hinterflügel finden sich dagegen noch zwei akzessorische Queradern, von denen die erste stärker ist und in der Flügelmitte schräg nach rückwärts läuft und in die Mediana mündet, während die zweite im Spitzenviertel des Flügels vom Radiussector ausgehend gegen die Flügelspitze verläuft und sich dort mit dem Radiussector wieder vereinigt, so dass sie ein lang elliptisches Feld einschliesst. Cubitus auf beiden Flügelpaaren ähnlich mit 11—12 Zweigen. *Styli*¹ kommen beim ♂ als winzige Anhänge vor (ex WASMANN 1911).

Soldat [Tafel IV, Fig. 1]: Kopf viereckig, mit abgerundeten Ecken, länger als breit, nach vorn etwas verschmälert, hoch gewölbt, vorn abgestutzt. Fontanelle gross, vertikal gestellt, von einem Haarkranze umgeben. Clypeobasale flach, mit weissem Spitzenteil. Oberlippe zungenförmig, länger als breit, vorn stumpf zugespitzt, mit einer breiten Längsrinne oder Furche, vorn mit Borsten bekleidet. Oberkiefer mit typischer *Termes*-Bezahlung. Antennen 15-gliedrig; 3. Glied klein.

Pronotum kurz und sehr breit, von dunklerer Farbe als der übrige Körper. Vordertibien mit 3, Mittel und Hintertibien mit 2 Apicaldornen. Cerei kurz. *Styli* vorhanden, obschon klein.

Arbeiter: Kopf breit oval, in der Höhe der Antennen am breitesten. Clypeobasale gross, stark gewölbt, etwa von der Länge seiner halben Breite. Oberlippe breiter als lang. Erster Zahn der Oberkiefer viel grösser als zweiter. Antennen 15-gliedrig; 3. Glied so lang wie breit.

Pronotum klein. Cerei kurz. *Styli* vorhanden.

Zu dieser Gattung gehört nur:

Thoracotermes macrothorax (SJÖST.) aus Kamerun und Kongo.

Syn. *Eutermes macrothorax* SJÖST. (Mongographie).

Die systematische Stellung von Thoracotermes.

Dass *Thoracotermes* zu der *Mirotermes*-Reihe gehört, bedarf keiner näheren Motivierung. Der Bau der Imago, deren Oberkiefer *Mirotermes*-Kiefer sind u. s. w., die Fontanelle der Soldaten, das Clypeobasale und die Oberkiefer der Arbeiter sprechen für ihre Zusammengehörigkeit mit *Mirotermes* eine Sprache, welche kaum missverstanden werden kann. Andererseits gibt es aber Eigenschaften, welche *Thoracotermes* von *Mirotermes* unterscheiden. Vor allem sind dies die Nervatur der Hinterflügel der Imagines, der Bau des Pronotums und der Oberlippe bei den Soldaten sowie das Vorhandensein von *Styli* bei allen Kasten.

In der Flügelnervatur sind bei *Thoracotermes* die akzessorischen Rippen zwischen dem Radius sector und der Mediana charakteristisch. Bei den Meso- (und Pro)termitiden gehören die Reticulumrippen, welche da vorhanden sind, zu normalen Verhältnissen. Solche Rippen verbinden da die Mediana mit dem Radius sector wie bei *Thoracotermes*. Aber noch mehr *Thoracotermes*-ähnliche Rippen kommen bei der *Termes*-Serie unter den Metatermitiden vor, besonders bei Arten der Gattung *Odontotermes* (und *Termes*). Das Vorhandensein von solchen Rippen bei *Thoracotermes* sollte also auf Verwandtschaft mit

¹ Nach brieflicher Mitteilung von WASMANN.

der *Termes*-Serie einerseits und der *Mirotermes*-Serie andererseits deuten können, denn bei *Mirotermes* sind akzessorische Rippen keine seltene Erscheinung. Obschon hier also Anzeichen einer *Termes*-Verwandtschaft im Bau der Flügel vorhanden sind, so sprechen diese Verhältnisse eine so dunkle Sprache, dass wir daraus allein keine Schlussfolgerungen über die Verwandtschaftsverhältnisse von *Thoracotermes* ziehen können. Noch weniger sagt der Bau des Clypeobasale aus, das freilich in der *Termes*-Reihe oft gleichartig gebaut ist. Dass die Mediana der Vorderflügel aus der Schuppe entspringt, ist wieder eine Eigenschaft, welche geringe phylogenetische Bedeutung besitzt. Die Verhältnisse bei den Mesotermitiden scheinen jedoch zu zeigen, dass eine vom Cubitus unabhängige Mediana der Vorderflügel ursprünglicher ist, als eine abhängige. In der *Termes*-Reihe kommt bei *Acanthotermes*, *Protermes*, *Termes* und *Mirotermes* eine unabhängige Mediana vor, während bei *Odontotermes* die Mediana abhängig ist. Wenn wir *Thoracotermes* aus der *Termes*-Reihe ableiten wollen, dürfte infolgedessen *Odontotermes* nicht als Ausgangspunkt dienen können.

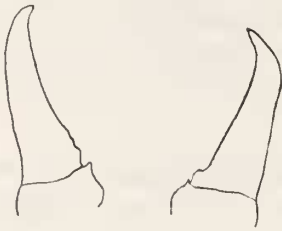


Fig. 68. Oberkiefer von *Thoracotermes macrothorax* (Sjöst.). Soldat.

Für die Beurteilung der Verwandtschaftsbeziehungen von *Thoracotermes* haben uns die Imagines wenig Material geliefert. Glücklicherweise geben uns die Soldaten aber so wichtige Dokumente in die Hand, dass wir sogar sagen können, dass die Stellung von *Thoracotermes* recht klar liegt.

- 1:o Der Habitus der Soldaten ist derjenige eines *Termes*.
- 2:o Die Kopfform ist diejenige eines *Termes*.
- 3:o Die haarumgebene Fontanelle ist eine *Mirotermes*-Eigenschaft, aber eine relativ grosse von Haaren umgebene Fontanelle kommt auch bei *Acanthotermes* vor.
- 4:o Die gerinnte Oberlippe ohne Spitzenteil kommt bei *Rhinotermes* und weniger deutlich bei *Odontotermes* vor.
- 5:o Die Mandibeln sind typische *Termes*-Mandibeln (Fig. 68), etwa wie diejenigen von *T. gilvus* HAG. An dem rechten Oberkiefer ist sogar der für *Acanthotermes* und *Termes* so eigentümliche rudimentäre Zahn im Basalteil vorhanden. Solch ein Verhältnis spricht ganz bestimmt für nahe Verwandtschaft mit der *Termes*-Reihe.
- 6:o Die Farbe und der Bau des Pronotums sind prinzipiell gleich wie bei *Termes*.
- 7:o Das Vorhandensein von Styli ist eine Eigenschaft, welche die niedere Stellung von *Thoracotermes* sogar beweist. Styli kommen bei der *Termes*-Reihe vor, und hierdurch wird somit *Thoracotermes* mit der *Termes*-Reihe verbunden.
- 8:o Die Tibialbewaffnung ist dieselbe wie bei der *Termes*-Reihe.

Aus diesen 8 Punkten scheint nun mit grösster Bestimmtheit hervorzugehen, dass *Thoracotermes* mit der *Termes*-Reihe nahe zusammengehört. Die Mandibelbezahnung der Soldaten macht es wahrscheinlich, dass *Thoracotermes* mit *Acanthotermes* oder *Termes* ziemlich nahe verwandt ist. *Acanthotermes* muss aber als eine hochspezialisierte aber doch relativ ursprüngliche Gattung gelten. Dass *Thoracotermes* von einer solchen direkt ableitbar sein sollte, ist sehr unwahrscheinlich. Hingegen scheint es wahrscheinlicher, dass *Thoracotermes* einst aus einer Termitengruppe mit mehr generalisierten Eigenschaften entstand. Als solche Gruppe kann freilich nicht die gegenwärtige Gattung

Termes gelten, aber die Vorfahren von *Termes* dürften alle die Eigenschaften besessen haben, welche als Ausgangspunkte für die *Thoracotermes*-Charaktere gedient haben können. Ich dürfte nicht allzu feil greifen, wenn ich *Thoracotermes* von dem Stamme der Gattung *Termes* ableite und zwar von einem Punkte oberhalb der Austrittsstelle des *Acanthotermes*-Zweiges. Siehe das Schema pg. 112!

Frühere Meinungen.

Sowohl SJÖSTEDT wie WASMANN führen diese Gattung richtig mit der *Mirotermes*-Reihe zusammen. WASMANN stellt sie an die Spitze derselben, SJÖSTEDT aber passt seinen »*Eutermes*» *macrothorax* zwischen der *fungifaber-bilobatus*-Gruppe und »*Eutermes*» *longiceps* ein.

Gattung **Crenetermes** SILV. [Tafel IV, Fig. 8].

Syn. *Sulcitermes* WASM. in litt.

Eutermes pars SJÖST.

Termes pars DESN.

Imago [Tafel IV, Fig. 8]: Kopf beinahe so breit wie lang. Facetenaugen klein, vorstehend. Ozellen von den Augen um ihren Durchmesser entfernt. Clypeobasale heller als die Stirn, sehr gross, etwas länger als seine halbe Breite (9:8,5), sehr stark gewölbt. Kieferteil des Kopfes infolge der Entfaltung des Clypeobasale kurz. Erster Zahn der Oberkiefer gross [Fig. 69]. Antennen 16-gliedrig; 3. Glied kurz.

Mesonotum breiter ausgeschnitten als Metanotum. Flügel dunkel, Flügelmembran fein »punktiert« (bestachelt). Mediana der Vorderflügel frei aus der Schuppe. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Apicaldornen. Cerei kurz. *Styli* fehlen.

Bei einer männlichen *Nympe* habe ich rudimentäre *Styli* gefunden.

Soldat: Kopf länger als breit, viereckig, nach vorn etwas verschmälert, ziemlich gewölbt, vorn schief abgestutzt. Fontanelle am Rande des abfallenden Stirnteiles, ziemlich klein, aber von Haaren dicht umgeben. Clypeobasale ganz flach, etwas kürzer als seine halbe Breite. Oberlippe beinahe quadratisch, nach aussen schwach verbreitert, stark gerinnt. Vorderrand in der Mitte etwas eingeschnitten; Seitenecken unbedeutend zugespitzt (mit nach vorn gerichteten Ecken). Oberkiefer wie bei *Thoracotermes*. Antennen 15-gliedrig; 3. Glied kurz.

Pronotum tief sattelförmig, klein. Tibialbewaffnung wie bei der Imago. *Styli* fehlen.

Arbeiter: Ganz weisslich. Kopf länger als breit. Clypeobasale so lang wie seine halbe Breite, stark gewölbt. Oberkiefer mit grossem Spitzzahn. Antennen 15-gliedrig; 3. Glied kurz.

Pronotum tief sattelförmig. Tibien und *Styli* wie oben.

Zu dieser Gattung gehört nur eine Art:

Crenetermes albotarsalis (SJÖST.) aus Kamerun und Kongo.

Syn. *Eutermes albotarsalis* SJÖST. Monographie.



Fig. 69. Oberkiefer von *Crenetermes albotarsalis* (SJÖST.). *Nympe*.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Crenetermes.

Dass *Crenetermes* zu der *Mirotermes*-Reihe gehört, erachte ich als unnötig zu motivieren. Eine andere Auffassung ist wohl nicht möglich. Um die Stellung dieser Gattung in der *Mirotermes*-Reihe einigermaßen klarzulegen, ist es notwendig in der Darstellung etwas vorzugreifen. 1:o. Die Beschaffenheit der Oberkiefer der Soldaten, welche *Termes*-Bezahnung (Fig. 70) besitzen, deutet auf niederer Stellung hin, ebenso die Lage der Fontanelle, welche frei liegt, nicht unterhalb eines Stirnwulstes wie bei den *Mirotermes*-Untergattungen und auch bei *Thoracotermes*. 2:o. Die Oberlippe der Soldaten, welche einerseits eine Entwicklung aufweist, welche an *Thoracotermes* erinnert, indem sie stark gerinnt ist, andererseits eine Andeutung zu Zweiteilung und Eckenspitzenbildung besitzt, welche an die Verhältnisse bei *Mirotermes* und *Capritermes* erinnert. Die Verhältnisse der Oberlippe deuten auf eine niedere ziemlich generalisierte Stellung der *Crenetermes*-Soldaten. 3:o. Die Abwesenheit von Styli ist eine Eigenschaft, welche *Crenetermes* mit der ganzen *Mirotermes*-Reihe mit Ausnahme von *Thoracotermes* teilt.

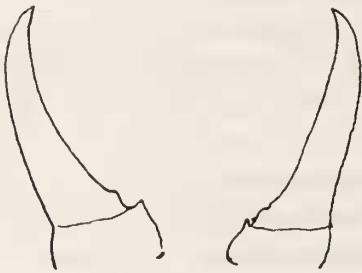


Fig. 70. Oberkiefer von *Crenetermes albotarsalis* Sjöst. Soldat.

Wenn wir uns also die Verwandtschaftsbeziehungen von *Crenetermes* vorstellen wollen, so müssen wir ins Auge fassen, dass *Crenetermes* betreffs der Fontanelle der Soldaten sich ursprünglicher verhält als *Thoracotermes*. Von einer Kopfform, wie sie bei *Thoracotermes*-Soldaten vorkommt, ist es nicht möglich, die Kopfform von *Crenetermes* abzuleiten, denn solchenfalls müssten wir eine Despezialisierung von dem *Thoracotermes*-Typus voraussetzen, indem die Vorderkopfbildung wieder zu ursprünglicheren Verhältnissen zurückkehrte. Infolgedessen halte ich es für am wahrscheinlichsten, dass *Thoracotermes* und *Crenetermes* einst gemeinsame Vorfahren besessen haben, von welchen sie sich in verschiedenen Richtungen entwickelt haben, indem sie beide die ursprüngliche Kieferbewaffnung und die einfache Oberlippe bewahrten, während *Thoracotermes* einerseits die Lage und Beschaffenheit der Fontanelle veränderte, aber die Form des Pronotums und die Styli bewahrte, und *Crenetermes* andererseits die Lage und die Beschaffenheit der Fontanelle bewahrte, aber die Form des Pronotums veränderte und die Styli einbüßte.

Meine Vorstellung von der Ableitung von *Crenetermes* geht aus dem untenstehenden Schema hervor. Gegen dieses Schema spricht weder der Bau der Imagines noch der Bau der Arbeiter, wenn sie auch keine Argumente dafür liefern. Sie verhalten sich vollständig indifferent.

Frühere Meinungen.

SJÖSTEDT führt diese Gattung zusammen mit Arten der *Mirotermes*-Reihe an.

Gattung **Apilitermes** n. gen. [Tafel IV, Fig. 3].Syn. *Eutermes* pars SJÖST.*Termes* pars DESN.

Imago unbekannt. Nach einer Nymphe zu beurteilen dürfte die Imago ein grosses, aufgetriebenes Clypeobasale besitzen, welches stark konvex an die stark eingedrückte Stirn grenzt. Oberkiefer mit grossem Spitzzahn. Antennen 15- (oder 16-)gliedrig; 3. kürzer als 2. Die männliche Nymphe besitzt rudimentäre Styli.

Soldat [Tafel IV, Fig. 3]: Kopf langgestreckt rektangulär, ziemlich gewölbt, vorn schief abgestutzt. Fontanelle hinter dem Rande des abfallenden Stirnteiles am horizontalen Teil des Kopfes, ohne umgebende Haare, klein. Von der Fontanelle läuft eine feine Rinne nach vorn. Clypeus flach, mit kleinem Basalteil und grossem Clypeoapicale. Oberlippe viereckig, nach vorn allmählich breiter, gerinnt, vorn nicht eingeschnitten. Oberkiefer (Fig. 71) recht lang, kräftig, gerade, gegen die Spitze schwach gebogen. Bezahnung wie bei *Crenetermes*, aber der Basalteil des rechten Oberkiefers ist kleiner. Spitzenteil und Mittelteil bilden ein Ganzes, und im Basalteil gibt es hier eine kleine zahnartige absatzförmige Erweiterung, welche von dem Basalteil scharf getrennt ist. Spitz- und Mittelteil besonders des linken Oberkiefers fein sägeförmig bezahnt. Antennen 15-gliedrig; 3. Glied kurz.

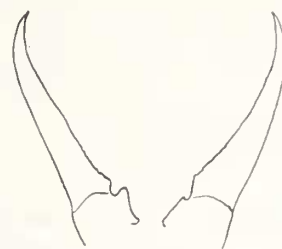


Fig. 71. Oberkiefer von *Apilitermes longiceps* (SJÖST.), Soldat.

Pronotum klein, stark sattelförmig. *Styli* fehlen.

Arbeiter: Wie bei *Crenetermes*.

Hierzu rechne ich nur eine Art:

Apilitermes longiceps (SJÖST.) aus Kamerun.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Apilitermes*.

Apilitermes und *Crenetermes* würden recht wohl als Untergattungen unter eine gemeinsame Gattungsbezeichnung treten können. Ich habe es aber vorgezogen, sie als getrennte Gattungen zu halten, weil sie einige recht wichtige Unterschiede zu einander aufweisen. *Apilitermes* (Soldat) verhält sich nämlich in der Lage und Beschaffenheit der Fontanelle, welche den Haarkranz entbehrt, und im Bau der Oberlippe, welche keine Anzeichen zur Zweiteilung aufweist, etwas ursprünglicher als *Crenetermes*. Die Entwicklung der Oberkiefer bei *Apilitermes* hat sich etwas von dem *Termes*-Typus entfernt, wie aus der Abbildung recht deutlich hervorgeht.

Ich halte *Apilitermes* für einen Seitenzweig des *Crenetermes*-Zweiges.

Frühere Meinungen.

SJÖSTEDT führt »*Eutermes*» *longiceps* richtig mit Arten der *Mirotermes*-Reihe zusammen.

Gattung **Apicotermes** n. g. [Tafel IV, Fig. 2].

Imago: Nur die Flügel sind vorhanden, aber diese sind sehr charakteristisch und für die Ableitung der *Mirotermes*-Reihe so bedeutungsvoll, dass sie wohl eine Beschreibung verdienen.

Vorderflügel. Das Feld zwischen dem Costalrande und dem Radius sector ist basal ungewöhnlich breit. In diesem Felde gibt es einen ungewöhnlich stark entwickelten Radius, der sogar 1—2 vordere Zweige gegen den Costalrand aussendet. Radius sector basal bisweilen mit einer kurzen vorderen Rippe und mit hinteren Apicalzweigen. Mediana frei aus der Schuppe mit 6—8 Zweigen. Cubitus mit c:a 14 dicht gestellten Rippen, welche den Hinterrand des Flügels erreichen. Von diesen sind die 8—9 inneren etwas verdeckt. Feld zwischen Radius sector und Mediana deutlich netzadrig.

Hinterflügel. Radius kürzer als im Vorderflügel. Mediana in dem inneren Drittel mit vorderen kräftigeren akzessorischen Rippen. Mediana mit 4—5 Zweigen zur Spitze oder zum Hinterrande des Flügels. Cubitus mit c:a 16 hinteren Zweigen. Übrigens wie im Vorderflügel.

Flügel besonders basal dunkel, fein punktiert. Länge der Vorderflügel 12,5 mm.

Soldat [Tafel IV, Fig. 2]: Kopf langgestreckt, viereckig etwa ein halbmal länger als breit, nach vorn sehr wenig verschmälert, relativ flach. Stirn flach und etwas dreieckig eingedrückt. Fontanelle klein, deutlich, ohne behaarte Umgebung. Clypeobasale von der Stirn nicht deutlich begrenzt. Clypeoapicale ziemlich klein. Oberlippe ziemlich breit zungenförmig mit einer kurzen, rundlichen, weissen, behaarten Spitze. Oberkiefer (Fig. 72) kurz und sehr kräftig. Spitze recht stark eingebogen. Spitzen- und Mittheile des linken Kiefers mit 3 Zahnhöckern, von denen der äussere am grössten ist und etwa in der Mitte des Apicalteils der Mandibeln liegt. Basalteil gross mit einem kräftigen Basalhöcker. Rechter Kiefer mit zwei schwachen Zahnhöckerchen im Mittheil, mit einer kurzen, kleinen Molarecke und hinter dieser im Basalteil mit einem kleinen nach vorn gerichteten Rudimentärzahn. Antennen 14-gliedrig; 3. Glied etwa halb so lang wie 2.; 4. etwas kürzer als 2.

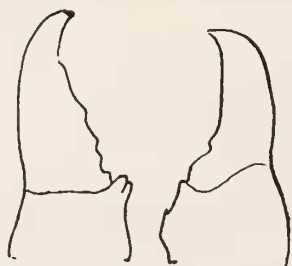


Fig. 72. Oberkiefer von *Apicotermes Trägårdhi* n. sp. Soldat.

Pronotum gelbehitinisirt, schmaler als der Kopf, flach sattelförmig mit grossem Vorderlappen, vorn und hinten etwas ausgerandet. Hinterleib mit dunkel durchscheinendem Darminhalt. Cerci kurz. Styli fehlen. Vorderhüfte mit einem vorderen zahnartigen Vorsprunge.

Arbeiter: Kopf (sehr) breit, beinahe kreisrund, hell gefärbt. Fontanellenplatte etwa in der Mitte des Kopfes. Clypeobasale sehr gross, sehr stark aufgetrieben, so lang wie seine halbe Breite. Erster Zahn der Oberkiefer grösser als 2., aber nicht sehr gross. Antennen 15-gliedrig; 3. Glied kurz.

Pronotum mit sehr grossem Vorderlappen, sattelförmig. Cerci klein, Styli fehlen, Vorderhüfte mit einem grossen zahnartigen Vorsprunge.

Eine einzige bekannte Art:

Apicotermes Trägårdhi n. sp. aus Süd-Afrika (Zululand?).

Die systematische Stellung von Apicotermes.

Apicotermes ist mit *Apilitermes* und *Crenetermes* nahe verwandt, zeigt aber beiden gegenüber einige ursprünglichere Eigenschaften.

Schon die *Apicotermes*-Flügel weisen auf grosse Ursprünglichkeit hin, indem der Radius sogar kräftiger entwickelt ist als bei *Termes*. Die Retikulation des »Subcostalfeldes« ist kräftiger markiert als bei den übrigen *Mirotermes*-Verwandten und erinnert sogar an die Verhältnisse bei den Mesotermitiden. Die Flügel deuten also darauf hin, dass wir in *Apicotermes* eine sehr ursprüngliche Gattung vor uns haben.

Auch die Soldaten verneinen eine solche Stellung nicht, denn auch hier kommen Eigenschaften vor, welche diese Gattung an Ursprünglichkeit fast in den Vodergrund aller Repräsentanten der *Miro-Capritermes*-Reihe stellen.

Eigenschaften, welche an *Termes* erinnern, sind in folgenden Teilen vorhanden:

- 1) Die Kopfform, welche sich wie bei *Termes* resp. *Apilitermes* verhält.
- 2) Die Lage und Beschaffenheit der Fontanelle, welche den Haarkranz entbehrt und dieselbe Lage besitzt wie bei *Apilitermes*.
- 3) Die Oberlippe, welche eine hyaline Spitze besitzt wie bei *Termes* und welche ursprünglicher ist als bei *Apilitermes*, *Crenetermes* und *Thoracotermes*.
- 4) Die Bezahnung, welche doch eine etwas abgeänderte *Termes*-Bezahnung ist.
- 5) Die stärkere Chitinisierung des Pronotums, welche in der *Mirotermes*-Reihe nur bei *Thoracotermes* vorkommt, und welche an *Termes* erinnert.

Als *Termes* gegenüber sekundär abgeänderte Eigenschaften bezeichne ich:

- 1) Die verminderte Zahl der Antennenglieder.
- 2) Die verkürzten, sehr kräftigen Oberkiefer.
- 3) Die Vorderhüftenvorsprünge.
- 4) Das Fehlen der Styli.

Wenn wir nach dem oben gesagten *Apicotermes* in das Schema pg. 112 einstellen wollen, dürften wir diese Gattung unterhalb *Apilitermes* aus dem *Mirotermes*-Stamm ausgehen lassen, wie es aus dem Schema hervorgeht.

Mit *Apicotermes* verbunden ist wahrscheinlich »*Eutermes*» *villifrons* SJÖST., welcher wahrscheinlich eine wohlbegrenzte Gattung vertritt. Da ich aber diese Art nur nach der Beschreibung und Abbildung SJÖSTEDT's kenne, kann ich mich darüber nicht mit Bestimmtheit äussern.

Gattung **Mirotermes** (SILV.) [Tafel IV, Fig. 4—7, 9—12].

Syn. *Eutermes* SJÖST. pars.

Termes DESN. pars.

Mirotermes SILV.

Cubitermes WASM.

Spinitermes SILV.

Imago: Kopf breit oval, nach vorn verschmälert. Augen oft vorstehend, von

wechselnder Grösse. Ozellen in verschiedenartiger Lage; Innenrand öfters erhaben. Fontanelle meistens spaltförmig, oft mit Fontanellenschlitz. Clypeobasale etwa so lang wie seine halbe Breite, oder kürzer, meistens flach gewölbt, die Mandibelkondylen überragend, hinten stark konvex, vorn gerade oder schwach konkav. Stirn oft mit einem dreieckigen Stirnfeld. Oberkiefer (Fig. 73—76) mit einem grossen Spitzenzahn. Antennen (14—) 15—16(—17)-gliedrig; 3. Glied gewöhnlich kürzer als 2.

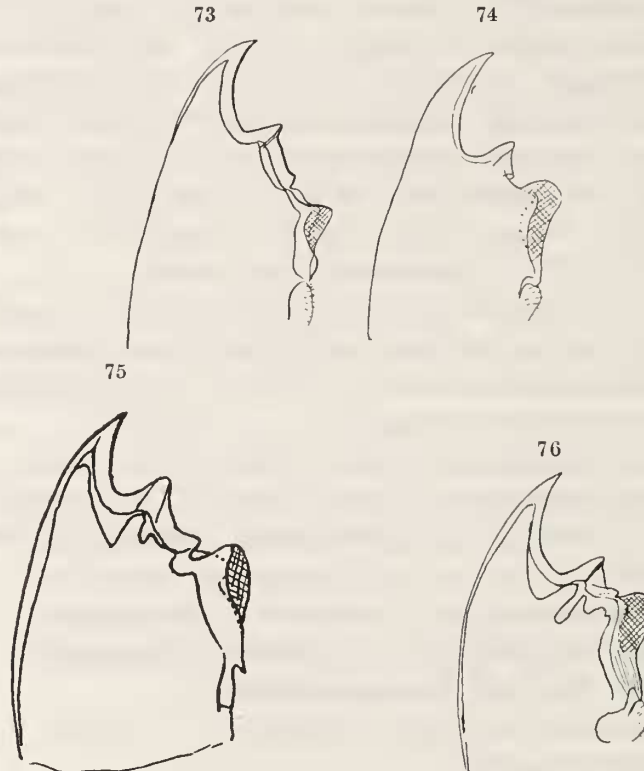


Fig. 73. Oberkiefer von *Cubitermes fungifaber* (Sjöst.). Imago.
 » 74. » » *Mirotermes saltans* Wasm. »
 » 75. » » *nigrinus* (Silv.). »
 » 76. » » *Spinitermes brevicornutus* Silv. »

Pronotum meistens halbmondförmig. Meso- und Metanotum hinten mehr oder weniger breit ausgerandet, aber mit zwei kurzen Prozessen. Flügelmembran »punktiert« (fein bestachelt!), dunkel gefärbt. Die Mediana verläuft nahe dem Cubitus. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Apicaldornen. Styli fehlen. ♀ mit Exudattrichomen an den Abdominalseiten.

Soldat [Tafel IV, Fig. 4—7, 9—12]: Kopf mehr oder weniger stark walzenförmig, vorn mehr oder weniger stark abfallend, sehr variabel. Fontanelle gross, von Haaren umgeben, vertikal gestellt, im abfallenden Teil des Kopfes, unterhalb eines mehr oder weniger stark entwickelten Stirnwulstes oder Stirnvorsprunges. Oberlippe entweder zweispaltig oder mit zipfelförmig vorstehenden Vorderecken, mehr oder weniger rinnenförmig. Oberkiefer (Fig. 77—80) von verschiedener Länge und Form, bisweilen ein wenig

asymmetrisch, oft stäbchenartig verlängert, als Sprungstützen wirkend. Bezahnung der Oberkiefer auf den basalen Teil derselben beschränkt, wo ausser dem verschieden stark entwickelten Basalzahn an der linken Seite 1—2 kleine Zähne vorhanden sein können. Antennen 14—15-gliedrig.

Pronotum sattelförmig. Vordertibien mit 3, Mittel- und Hintertibien mit 2 Apicaldornen. Styli fehlen.

Arbeiter: Weisslich, bisweilen mit gelblichem Kopf. Kopf ziemlich klein, oft pentagonal abgerundet. Clypeobasale gross, aufgetrieben. Spitzzahn der Mandibeln gross. Antennen 14—15-gliedrig.

Pronotum stark sattelförmig. Styli fehlen.

Zu dieser Gattung rechne ich folgende Untergattungen, welche auf Verschiedenheiten im Bau der Soldaten gegründet sind.

1. Untergattung *Cubitermes* Wasm.
2. » *Basidentitermes* n. subg.
3. » *Mirotermes* s. str.
4. » *Protocapritermes* n. subg.
5. » *Spinitermes* Wasm.
6. » *Tuberculitermes* n. subg.

Übersicht der Untergattungen (Soldat).

A. Oberlippe tief zweispaltig, nicht länger als der Kopf, ausserhalb des Basalteiles nur mit einem gewöhnlich schwachen Zahn. Basalteil des linken Oberkiefers nicht besonders stark zahnförmig ausgezogen. Mit einem deutlichen, meist abgerundeten Stirnvorsprung [Tafel IV, Fig. 4, 5]. Subg. *Cubitermes* Wasm.

B. Oberlippe schwach zweispaltig, mit deutlichen, nach vorn oder seitwärts ausgezogenen Vordereckenspitzen. Linker Oberkiefer mit einem zahnartig ausgezogenen Basalteil.

a. Fontanelle an der Spitze des Stirnvorsprungs gelegen, nicht *unterhalb* eines hervorgewölbten oder fortsatzartigen Stirnvorsprungs. Linker Oberkiefer mit zwei Zähnen ausserhalb des Basalteiles. Oberkiefer wenig länger als der Kopf, säbelförmig. Oberlippe in der Mitte zwischen den Eckenspitzen konvex abgerundet. Fontanellenöffnung kreisrund [Tafel IV, Fig. 10, 11]. Subg. *Basidentitermes* n. subg.

aa. Fontanelle unterhalb eines Stirnvorsprungs oder einer Hervorwölbung der Stirn gelegen. Linker Oberkiefer mit einem langen zahnartigen Basalteil und ausserhalb dieses gewöhnlich mit einem schwachen Zahn.

b. Stirnvorsprung meistens gross, fortsatzartig oder abgerundet, ohne seitliche Tuberkeln. Fontanellenöffnung quer. Oberkiefer stäbchenförmig, in verschiedener Weise gekrümmt, an der Spitze auf der Innenseite oft etwas konkav, selten ganz gerade.

c. Stirnvorsprung gross, gewölbt oder zugespitzt. Fontanelle deutlich, unterhalb des Vorsprungs gelegen, von oben nicht sichtbar. Oberlippe vorn ausgeschnitten, oft mit Vordereckenspitzen [Tafel IV, Fig. 9, 12]. Subg. *Mirotermes* s. str.

ec. Stirnvorsprung sehr unbedeutend. Fontanelle von oben gut sichtbar, nicht unterhalb des Vorsprunges versteckt. Oberlippe etwa gleich breit, viel länger als breit. Oberkiefer etwas unregelmässig gekrümmt [Tafel IV, Fig. 6].

Subg. *Protocapritermes* n. subg.

bb. Stirnvorsprung gross, fortsatzähnlich jederseits mit einem deutlichen Tuberkel oder Vorsprung.

c. Hinterrand des Kopfes ohne zahnartige Fortsätze. Oberlippe breiter als lang. Oberkiefer viel kürzer als der Kopf, recht kräftig, etwas säbelartig gebogen [Tafel IV, Fig. 7].

Subg. *Spinitermes*.

ee. Hinterrand des Kopfes jederseits mit einem fast zahnartigen Vorsprung. Oberlippe viel länger als breit. Oberkiefer von der Länge des Kopfes, gerade, mit hakenartig umgebogener Spitze.

Subg. *Tuberculitermes* n. subg.

Untergattung *Cubitermes* WASM. Afrikanisch.

a. *Fungifaber*-Gruppe:

Mirotermes (Cubitermes) fungifaber SJÖST. aus Sierra Leone, Sudan, Kamerun, Kongo.

» » *sankurensis* WASM. aus Kongo.

» » *Schereri* v. ROSEN.

» » *sulcifrons* WASM. aus Kongo.

» » *Zenkeri* DESN. aus Kamerun.

b. *Arboricola*-Gruppe:

Mirotermes (Cubitermes) arboricola SJÖST. aus Kamerun, Kongo.

» » *bilobatus* HAV. aus Sudan, Natal, Kongo.

» » *crisifrons* WASM. aus Kongo.

» » *jucundus* WASM. aus Kongo.

» » *lamanianus* SJÖST. aus Kongo.

» » *sierraleonicus* SJÖST. aus Sierra Leone.

» » *Sjöstedti* v. ROSEN.

c. *Massaicus*-Gruppe.

Mirotermes (Cubitermes) mandibularis SJÖST. aus Kongo.

» » *massaicus* SJÖST. aus Kilimandjaro.

» » *mirandus* SJÖST. aus Kongo.

d. *Villifrons*-Gruppe. (Mandibeln kurz und sehr kräftig.)

Mirotermes (Cubitermes) villifrons SJÖST. aus Kongo.

Untergattung *Basidentitermes* n. subg.

Nur zwei afrikanische Arten:

Mirotermes (Basidentitermes) Aurivillii SJÖST. aus Kamerun.

» » *mansuetus* SJÖST. aus Kongo.

» » *tubuliferus* SJÖST. aus Kongo.

Untergattung *Mirotermes* WASM.

Eine weit verbreitete Untergattung:

Süd-Amerikanische Arten:

Mirotermes (Mirotermes) fur SILV. aus Matto Grosso.

» » *microcerus* SILV. aus Matto Grosso.

» » *nigritus* SILV. aus Matto Grosso.

» » *saltans* WASM. aus Argentinien, Paraguay, Uruguay.

Afrikanische Arten:

Mirotermes (Mirotermes) baculi SJÖST. aus Kamerun, Nord-Ost-Afrika.

» » *Braunsi* WASM.

» » *frontalis* SILV. aus Kalahari.

» » *hospes* SJÖST. aus Kamerun, Kongo.

» » *rotundifrons* SILV. aus Kalahari.

Madagassische Arten:

Mirotermes (Mirotermes) baculiformis HOLMGR. aus Madagascar.

Indische Arten:

Mirotermes (Mirotermes) brevicornis HAV. aus Hinterindien.

» » *comis* HAV. aus Hinterindien.

» » *laticornis* HAV. aus Hinterindien.

Neu-Guinea-Art:

Mirotermes (Mirotermes) odontomachus DESN. aus Neu-Guinea.

Australische Art:

Mirotermes (Mirotermes) Kræpelini SILV. aus Süd-West-Australien.

Untergattung *Protocapritermes* n. subg.

Nur eine Art aus Australien:

Mirotermes (Protocapritermes) krisiformis FROGG. aus Sydney.

Untergattung *Spinitermes*.

Nur in Süd-Amerika:

Mirotermes (Spinitermes) brevicornutus (DESN.) SILV. aus Matto Grosso, Paraguay.

» » *gracilis* HOLMGR. aus Peru.

» » *nigrostomus* HOLMGR. aus Bolivien.

» » *trispinosus* (BATES) WASM. aus Cuyaba, Amatoria.

Untergattung *Tuberculitermes* n. subg.

Eine Art aus Afrika:

Mirotermes (Tuberculitermes) bycanistes SJÖST. aus Kongo.

Mirotermes-Arten, deren Soldaten unbekannt sind, und die deshalb nicht in Untergattungen eingereiht werden können:

Mirotermes heteraspis SILV.

» *caesareus* SJÖST.

» *nanus* SJÖST.

» *atrox* SMEATH. ist nicht zu berücksichtigen.

Ob *Mirotermes globicephalus* SILV. wirklich ein *Mirotermes* ist, scheint mir sehr fraglich. Die Beschreibung, welche gar nicht mit der Abbildung stimmt, ist derartig,

dass sie nicht als Belegmaterial für eine Einreihung dieser Art in diese Gattung dienen kann.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Mirotermes nebst Untergattungen.

Unverkennbar ist die Verwandtschaft, welche zwischen *Cubitermes* einerseits und *Crenetermes*, *Apilitermes* und *Thoracotermes* andererseits besteht. Besonders scheint *Crenetermes* nahe zu stehen. Freilich liegt hier die Fontanelle offen, nicht unterhalb eines Stirnfortsatzes, und die Oberlippe ist mehr viereckig, ungespalten, während bei *Cubitermes* ein Stirnvorsprung vorkommt, und die Fontanelle infolgedessen versteckt liegt. Ferner ist bei *Cubitermes* die Oberlippe tief gespalten. Diese Abweichungen werden aber dadurch ausgeglichen, dass die *Soldatenlarve* von *Cubitermes* eine freiliegende Fontanelle ohne Stirnfortsatz und eine viereckige nicht tief zweispaltige Oberlippe besitzt. Wenn wir uns die Aufgabe stellen sollten, die *Soldatenlarve* von *Cubitermes*

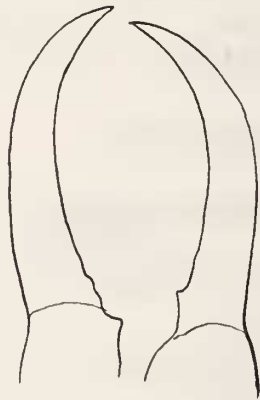


Fig. 77. Oberkiefer von *Cubitermes fungifaber* (Sjöstr.). Soldat.

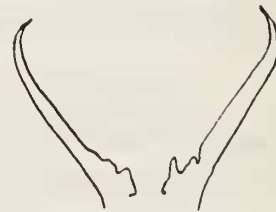


Fig. 78. Oberkiefer von *Basidentitermes tubuliferus* (Sjöstr.). Soldat. Von unten gesehen!

in eine Gattung der *Mirotermes*-Reihe einzuordnen, würden wir sie ohne Zögern in der Gattung *Crenetermes* unterbringen. Damit ist wohl ziemlich wahrscheinlich gemacht, dass *Cubitermes* von dem *Crenetermes*-Zweige ableitbar ist.

Die übrigen *Mirotermes*-Untergattungen können wir in zwei Gruppen teilen: eine Gruppe mit normalen säbelförmigen Kiefern und eine mit stäbchenförmigen, mehr oder weniger anormal gebogenen. Zu der ersten Gruppe gehören:

Basidentitermes n. subg.

und *Spinitermes* Wasm.

Zu dem andern: *Mirotermes* Wasm.

Protocapritermes n. subg.

und *Tuberculitermes* n. subg.

Die erste dieser Gruppen sollte aber bezüglich der Mandibelform sich ursprünglicher verhalten als die zweite, und dagegen gibts meiner Meinung nach keine Einwendungen. Würden wir aber deshalb die beiden Untergattungen zum Beispiel von *Cubitermes*

direkt ableiten wollen, so würde dies uns wahrscheinlich nicht gelingen, denn beide sind zu weit spezialisiert worden. *Basidentitermes* besitzt ja am linken Oberkiefer zwei Zähne ausser dem Basalzahne, von denen der eine zum erstenmal und ohne bekannte Vermittelung auftritt. Bei *Basidentitermes* ist ferner die Lage der Fontanelle (von den übrigen Untergattungen) abweichend. Freilich gibt es bei *B. Aurivillii* einen Stirnwulst, welcher jedoch nicht die Fontanelle überragt. Dieser Stirnwulst ist bei *B. tubuliferus* beinahe vollständig verschwunden. Der hier rudimentäre Stirnwulst deutet an, dass er einst grösser gewesen und die Fontanelle wirklich überragte, aber es ist noch zu früh, eine solche Schlussfolgerung bestimmt zu ziehen, denn es scheint mir, als wäre es für diesen Zweck notwendig, noch eine vermittelnde Form aufzufinden. Ich wage es also nicht, *Basidentitermes* direkt aus *Cubitermes* abzuleiten, sondern passe den *Basidentitermes*-Zweig irgendwo auf den *Cubitermes*-Zweig ein. Um anzudeuten, dass die Abstammung wahrscheinlich vermittelt unbekannter Formen geschah, habe ich an den *Basidentitermes*-Zweig ein x eingefügt. Die Beschaffenheit der Mandibelbezahnung, welche bei keiner anderen Untergattung vorkommt, macht es wahrscheinlich, dass *Basidentitermes* einen selbständigen Seitenzweig der *Mirotermes*-Reihe ausmacht.

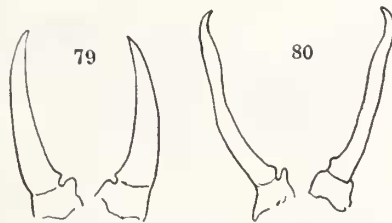


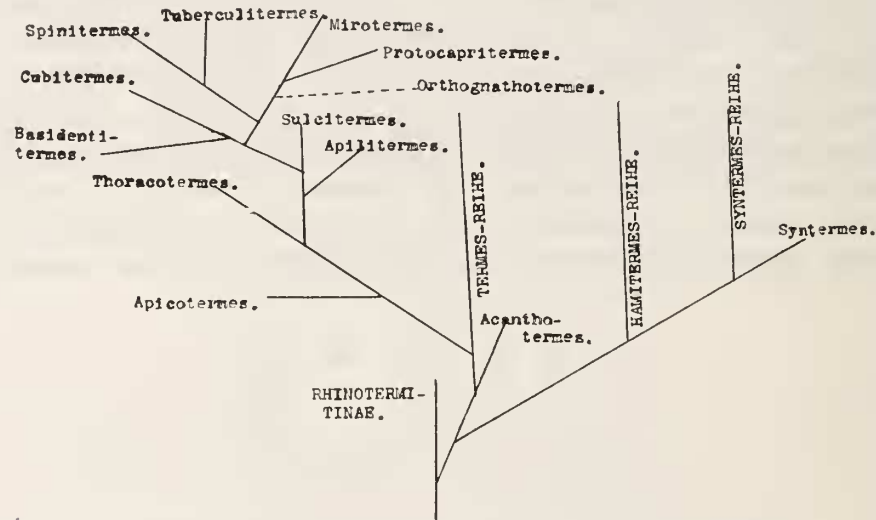
Fig. 79. Oberkiefer von *Spinitermes brevicornutus* SILV. Soldat.
 » 80. » » *Mirotermes eomis* (HAY.). »

Etwas klarer liegen die Verhältnisse bei *Spinitermes*. Diese Untergattung besitzt, mit Ausnahme der Mandibelform, beinahe nur *Mirotermes*(s. str.)-Eigenschaften, welche es äusserst wahrscheinlich machen, dass diese beiden Untergattungen aus derselben Quelle stammen. *Spinitermes* steht dieser Quelle betreffs der Mandibelform am nächsten, hat sich aber in der Kopfform davon weiter entfernt als *Mirotermes*. Innerhalb *Mirotermes* ist die typische Kopfform von *Cubitermes* von solchen Arten wie *M. rotundifrons*, *fur* und *brevicornis* beibehalten, aber die Mandibeln haben Stäbchenform angenommen. Solche Formen würde man von dem *Cubitermes*-Zweige leicht ableiten können, indem die Mandibeln sich verlängerten, und die Oberlippe die ursprünglichere, ungespaltene Form beibehielt. Das Vorhandensein von *Spinitermes*, der die ursprüngliche Mandibelform gleichzeitig mit dem spezialisierten Vorderkopf behalten hat, erleichtert eine solche Ableitung in hohem Grade.

Die Stellung von *Tuberculitermes*, welche ich nur nach der Beschreibung SJÖSTEDT's kenne, ist noch unsicher. Es scheint mir aber nicht unmöglich, diese Untergattung als hochspezialisierten Seitenzweig dem *Spinitermes*-Zweige einzufügen. Dies beruht aber nur auf der Annahme, dass die vorderen hornähnlichen Vorsprünge mit den *Spinitermes*-Vorsprüngen homolog sind. Sollte dies aber nicht der Fall sein, dürfte *Tuberculitermes* zu dem *Mirotermes*-Zweig gehören.

Zuletzt bleibt nur *Protocapritermes* übrig. Diese Untergattung ist eigentlich nur eine *Mirotermes*-Abzweigung und könnte ganz wohl mit *Mirotermes* vereinigt werden. Da aber diese Untergattung die besten Anknüpfungspunkte für die *Capritermes*-Reihe bildet, halte ich es für angemessen, sie getrennt zu halten, besonders da dies ohne Schwierigkeiten geschehen kann. *Protocapritermes* ist somit eine *Mirotermes*-Untergattung von grosser Bedeutung.

Meine Vorstellung von der Ableitung von *Mirotermes* geht aus dem untenstehenden Schema hervor (Schema 10):¹



Frühere Meinungen.

Mirotermes wurde von WASMANN für *M. saltans* aufgestellt. Die Stellung dieser Gattung ist aber nicht Gegenstand näherer Erwägungen gewesen. SILVESTRI stellt sie aber zwischen *Capritermes* und *Spinitermes*, was auf *Capritermes*-Verwandtschaft deuten sollte.

HAVILAND's »Section with *Termes bilobatus* for type» und »Section with *Termes comis* for type» entsprechen dieser Gattung vollständig. Diese beide Gruppen werden aber von den *T. nemorosus*- und *setiger*-Sektionen aus unbekannter Veranlassung getrennt.

Eine etwas ähnliche Trennung kommt auch bei SJÖSTEDT vor, aber da ist die *Mirotermes*-Gruppe in 3 Abteilungen getrennt worden, indem »E.» *fungifaber* bis »E.» *Aurivillii* von »E.» *lateralis* und *truncatus* von dem sicher angehörigen »E.» *arboricola* und dieser von verschiedenen Arten wie z. B. »E.» *sicoræ*, »E.» *desertorum*, »E.» *fuscotibialis* etc. und »E.» *socialis*, *chiasognathus* und *capricornis* von den *Mirotermes*-Arten »E.» *baculi* und *hospes* getrennt werden. Wie eine solche Aufteilung einer so natürlichen Gruppe wie die *Mirotermes*-Gruppe motiviert wird, weiss ich nicht.

WASMANN hat an der Seite von *Mirotermes* seine Gattung *Cubitermes* gestellt, indem er vor allem hervorhob, dass die Stirnfontanelle bei *Cubitermes* unterhalb eines Stirnprozesses liegt, während sie bei *Mirotermes* an der Spitze dieses Vorsprunges liegen sollte. Tatsächlich verhält es sich aber so, dass die Stirnfontanelle bei beiden unterhalb

¹ In diesem Schema steht *Sulcitermes* statt *Crenotermes*. Bitte *Crenotermes* zu lesen!

des Vorsprunget liegt. WASMANN hat mir auch brieflich mitgeteilt, dass er diese meine Meinung teilt und dass er nunmehr *Cubitermes* als eine Untergattung von *Mirotermes* auffasst, wie ich es oben dargestellt habe.

Spinitermes (WASM.) SILV. halte ich auch nur für eine Untergattung von *Mirotermes*, denn das Vorkommen von tuberkelähnlichen Bildungen an dem Stirnvorsprunge halte ich für allzu wenig bedeutend, um als Gattungskennzeichen zu gelten. WASMANN hat auch dieser Gruppe nur Untergattungsbezeichnung gegeben, aber SILVESTRI (1904) hat diese Untergattung zur Gattung erhoben.

Gattung **Procapritermes** n. g. [Tafel IV, Fig. 14, 16.]

Imago: Kopf breit oval, nach vorn verschmälert. Augen relativ klein. Ozellen von den Augen kaum um ihren Durchmesser entfernt. Clypeobasale kürzer als seine halbe Breite, flach gewölbt, ohne Medianlinie. 1. Zahn der Oberkiefer gross. Antennen 14-gliedrig, nach aussen deutlich verdickt, letztes Glied mit einem zipfelartigen Anhang auf der Spitze.

Meso- und Metanotum hinten verengt, an der Spitze ausgeschnitten. Flügelmembran punktiert. Mediana dem Cubitus genähert. Hinterleib langgestreckt. Styli fehlen.

Soldat: Kopf langgestreckt, rektangulär, ohne Stirnvorsprung, relativ flach, nach vorn allmählich abgeplattet. Fontanelle klein, von oben vollständig sichtbar, von spärlichen Haaren umgeben (rudimentärem Haarkranz!). Clypeobasale sehr schmal, von den grossen Mandibelkon-dylen begrenzt. Oberlippe viel länger als breit, entweder symmetrisch gelegen, oder nach der rechten Seite deutlich verlagert. Oberkiefer stäbchenförmig asymmetrisch, indem der linke an der Basis auf der äusseren Seite ziemlich stark konkav ist. Die Biegungen sind diejenigen eines *Capritermes*, aber nur äusserst schwach ausgeprägt. Oberhalb des Basalteiles mit einem scharfen, kräftigen Zahn (Fig. 81). Antennen 14-gliedrig; 3. Glied länger als 2. und etwa so lang wie 4.

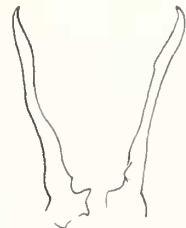


Fig. 81. Oberkiefer von *Procapritermes setiger* (Hav.). Soldat.

Pronotum klein, sattelförmig.

Arbeiter: Kopf ziemlich klein, breit oval. Clypeobasale hinten sehr schwach konvex, vorn gerade begrenzt, (viel) kürzer als seine halbe Breite, recht stark gewölbt. Mandibeln mit grossem Spitzzahn. Antennen 14-gliedrig.

Pronotum klein, sattelförmig.

Hierher gehören folgende ostindische Arten:

Procapritermes atypus n. sp. aus Borneo.

» *minutus* HAV. aus Borneo.

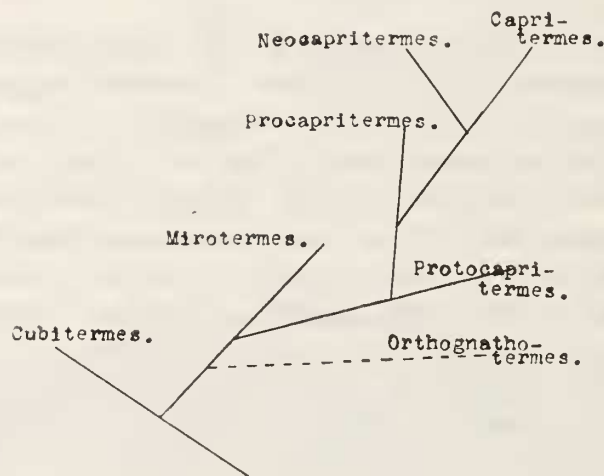
» *setiger* HAV. aus Borneo.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Procapritermes.

Procapritermes ist eigentlich eine von der *Mirotermes*-Untergattung *Protocapritermes* nur wenig differenzierte Gattung. Während aber *Protocapritermes* hauptsächlich

Mirotermes-Charaktere aufweist, besitzt *Procapritermes* *Capritermes*-Charaktere in äusserst unentwickeltem Zustande, und doch zeigen die beiden Gruppen (*Proto-* und *Procapritermes*) die allergrössten Ähnlichkeiten. Man kann deshalb unmöglich daran zweifeln, dass *Procapritermes* den Übergang zwischen *Mirotermes* und *Capritermes* vermittelt. Überhaupt kann man sich ein schöneres Verbindungsglied zwischen zwei Gattungen nicht wünschen. Das Schwinden des *Mirotermes*-Stirnwulstes geht vermittelt *Protocapritermes* und *Procapritermes* ganz allmählich, ebenso die Entstehung der Mandibelasymmetrie. Die Form der Oberlippe ist bei *Protocapritermes* und *Procapritermes* *setiger* und *minutus* die eines *Capritermes*, aber symmetrisch gelegen. Bei *Procapritermes atypus* aber ist die Oberlippe ganz wie bei *Capritermes* zu der rechten Seite hinüberschoben. Der Haarkranz der Fontanelle, der für *Mirotermes* so charakteristisch ist, ist noch bei *Procapritermes* vorhanden, aber in sehr rudimentärem Zustande.

Die Verhältnisse liegen hier allzu offen, und man dürfte wohl kaum fehlgreifen, wenn man erstens *Procapritermes* aus *Protocapritermes*-ähnlichen Vorfahren und zweitens *Capritermes* aus *Procapritermes*-ähnlichen ableitete (Schema 11):



Frühere Meinungen.

HAVILAND's »section with *Termes setiger* for type» entspricht dieser Gattung vollständig. Die Gattung ist eine »vermittelnde Gattung» und wenig distinkt.

Gattung **Capritermes** Wasm. [Tafel IV, Fig. 14, 15, 17].

Imago [Tafel IV, Fig. 15]: Kopf breit oval, nach vorn verschmälert. Facettenaugen relativ klein, meistens stark vorstehend. Ozellen in verschiedener Lage, nach seitwärts blickend. Fontanelle eingedrückt. Clypeobasale flach gewölbt, kürzer als seine halbe Breite. Oberkiefer entweder mit grossem Spitzzahn (Fig. 82), und dann sind Meso- und Metathorax nach hinten zugespitzt und Antennen (14—) 15-gliedrig oder mit den zwei ersten etwa gleich langen Zähnen (und dann Meso- und Metathorax hinten breit,

Mesothorax kaum ausgeschnitten, Metathorax breit ausgerandet. Antennen 17-gliedrig und Radius vorhanden). Antennen 15—17-gliedrig, 3. Glied meistens kurz.

Meso- und Metanotum siehe oben! Flügelmembran dunkel »punktiert«. Mediana dem Cubitus genähert. Vordertibien mit 3, Mittel und Hintertibien mit zwei Apicaldornen.

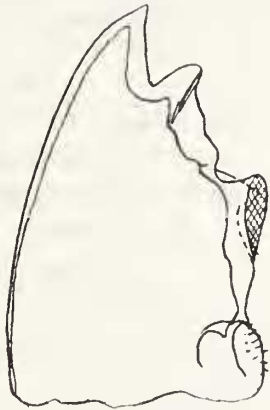


Fig. 82. Oberkiefer von
Capritermes capricornis
WASM. Imago.



Fig. 83. Oberkiefer
von *Capritermes ne-*
mosus (HAV.).
Soldat.

Soldat: Kopf langgestreckt rektangulär, selten nach vorn verschmälert, flach gewölbt. Fontanelle meistens vorhanden (fehlt bei allen amerikanischen Arten und *C. alienus* unter afrikanischen), frei am Vorderkopf. Clypeobasale sehr schmal. Oberlippe langgestreckt, entweder mit ausgezogenen Seitenecken und abgerundetem oder ausgeschnittenem Mittelteil oder dreilappig, mit sehr kurzen, abgerundeten Lappen. Oberkiefer vom *Capritermes*-Typus (Fig. 83), asymmetrisch gekrümmt. Antennen 13—16-gliedrig.

Pronotum klein, sattelförmig.

Arbeiter: Kopf mehr oder weniger pentagonal abgerundet. Clypeobasale stark aufgetrieben, etwas kürzer als seine halbe Breite. 1. Zahn der Oberkiefer wie bei der Imago. Antennen 13—15-gliedrig.

Pronotum sattelförmig.

Zu *Capritermes* rechne ich zwei Subgenera, welche von einander scharf getrennt sind:

Subg. *Neocapritermes* n. subg.

Subg. *Capritermes* s. str. n. subg.

Übersicht der Subgenera.

Imago:

A. 1. Zahn der Oberkiefer nicht grösser als 2. Antennen 17-gliedrig. Meso- und Metanotum hinten breit. Radius am Vorderflügel vorhanden.

Neocapritermes n. subg.

B. 1. Zahn der Oberkiefer grösser als 2. Antennen 14—15-gliedrig. Meso- und Metanotum nach hinten stark verschmälert. Radius fehlt.

Capritermes s. str. Wasm.

Soldat:

A. Fontanelle fehlt.

Neocapritermes n. subg.

B. Fontanelle vorhanden.

Capritermes s. str. Wasm.

Arbeiter:

A. Vorderrand der Vorderhüften etwas scheibenartig verbreitert. 1. Zahn der Oberkiefer kaum grösser als 2.

Neocapritermes n. subg.

B. Vorderrand der Vorderhüften nicht verbreitert. 1. Zahn der Oberkiefer länger als 2.

Capritermes s. str. Wasm.

Untergattung *Neocapritermes* n. subg.

Hierher rechne ich alle amerikanischen Arten und eine afrikanische:

Capritermes (*Neocapritermes*) *alienus* v. ROSEN aus Afrika.

» » *opacus* HAG. aus Süd-Amerika.

» » *parvus* SILV. aus »

» » *talpa* HOLMGR. aus »

» » *villosus* HOLMGR. aus »

Untergattung *Capritermes* s. str. Wasm.

Eine weit verbreitete Untergattung jedoch nur mit altweltlichen Arten:

Afrikanische Arten:

Capritermes (*Capritermes*) *chiasognathus* SJÖST. (= *tortuosus* Wasm.) aus Kamerun.

» » *socialis* SJÖST. aus Goldküste, Kamerun.

Madagassische Art.

Capritermes (*Capritermes*) *capricornis* Wasm.

Ostindische Arten:

Capritermes (*Capritermes*) *ceylonicus* HOLMGR. aus Ceylon.

» » *foraminifer* (HAV.) aus Hinterindien.

» » *incola* Wasm. aus Ceylon und Vorderindien.

» » *medius* n. sp. aus Hinterindien.

» » *minor* n. sp. aus »

» » *nemorosus* (HAV.) aus »

» » *spiciosus* (HAV.) aus »

» » *Wataséi* n. sp. aus Formosa.

Neu-Guinea-Art:

Capritermes (*Capritermes*) *Schultzei* HOLMGR.

*Die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Capritermes*.*

Nach dem, was über die verwandtschaftlichen Beziehungen vom *Procapritermes* gesagt wurde, ist die Stellung von *Capritermes* s. str. auch klar. Als vermittelnde Glieder,

wenn solche überhaupt notwendig sind, dienen innerhalb *Capritermes* s. str. *C. foraminifer* und *incola* (*longicornis*), bei denen die Oberkiefer ungewöhnlich schwach gewunden sind. Diese beiden Arten zeigen mit Bestimmtheit auf eine sehr nahen *Procapritermes*-Verwandtschaft hin.

Liegen die Verhältnisse bei *Capritermes* s. str. vollständig klar, so sind die Verwandtschaftsbeziehungen von *Neocapritermes* um so unverständlicher, und man wäre geneigt, diese Untergattung als parallelentwickelte Konvergenzgattung aufzufassen. Ich muss leider gestehen, dass ich betreffs *Neocapritermes* ziemlich ratlos bin. *Neocapritermes* besitzt eine Reihe von *Capritermes*-Eigenschaften besonders bei den Soldaten. Wenn man nur die Soldaten der beiden Untergattungen miteinander vergleicht, so kann man sich nichts anders vorstellen, als dass äusserst nahe verwandte Formen vorliegen. *Neocapritermes* ist nur etwas höher spezialisiert, indem die Fontanellendrüse (nebst der Fontanelle) verschwunden ist. Aber die Imagines bieten einige Eigenschaften dar, welche das einfache Verwandtschaftsbild beträchtlich stören. 1:o Die Oberkieferbewaffnung, welche keine *Capritermes*- oder *Mirotermes*-Bewaffnung ist, sondern sehr an eine *Eutermes*-Bezahnung erinnert. 2:o. Die breiten Hinterteile von Meso- und Metanotum, welche für die *Mirotermes*-*Capritermes*-Reihe sonst vollständig fremd sind und in den *Syntermes*- und *Termes*-Reihen, ebenso bei den *Mesotermitiden* vorkommen. 3:o. Das Vorhandensein eines Radius im Vorderflügel. Dies ist wieder eine Eigenschaft, welche nicht oft innerhalb der *Mirotermes*-*Capritermes*-Reihe vorkommt. Der Radius ist meistens auf die *Termes*- und *Syntermes*-Reihen (und auf niedere Familien) beschränkt! 4:o. Eine so hohe Zahl der Antennenglieder wie 17 kommt sonst nur bei *Mirotermes* für innerhalb der *Miro-Capritermes*-Reihe vor!

Von diesen 4. Charakteren ist die erste wohl der Art, dass sie recht wohl auf der Basis eines *Capritermes* als Spezialisierung hat entstehen können. Und so könnten wir uns auch die drei übrigen jede für sich vorstellen, wenn sie nicht alle drei *ursprüngliche* Verhältnisse zeigten als diejenigen, welche sonst der *Miro-Capritermes*-Reihe eigen sind. Ich bin geneigt, in der *Neocapritermes*-Entwicklung eine vielleicht mit der Vergrösserung der Arten verbundenen atavistischen Rückkehr zu ursprünglichen Verhältnissen zu erblicken, betone aber, dass wir vor einem noch ungelösten Problem stehen, welches vielleicht unsere Auffassung von der Ableitung von *Capritermes* wird modifizieren können.¹

¹ In meiner Erfahrung gibt es zwei Fälle, wo ursprüngliche Eigenschaften ganz unerwartet und wie es scheint unmotiviert auftauchen. Der eine Fall ist der oben behandelte *Neocapritermes*; der andere ist *Hamitermes* (*Drepanotermes*) *perniger*. Während bei *Neocapritermes* die Lebensweise der dahingehörigen Arten die normal für *Capritermes* charakteristische ist, so ist bei *Drepanotermes* die Lebensweise eine für die nächsten Verwandten ganz ungewöhnliche. *Drepanotermes* ist nämlich eine Tagestermite, die als solche eine Reihe für solche charakteristische Eigenschaften besitzt. Aber überdies gibt es hier anzestrale Organe wie Styli, welche sonst bei der ganzen *Hamitermes*-Reihe ebenso bei der damit am nächsten verwandten *Syntermes*-Reihe nicht vorkommen. Deshalb ist es uns schwierig zu verstehen, von wo *Drepanotermes* seine Styli erhalten hat, denn als Erbteil von den nächsten Vorfahren können wir sie kaum betrachten. Also bin ich geneigt, diese Styli als atavistisch zurückgekehrte Organe zu betrachten, ganz wie ich es oben für gewisse *Neocapritermes*-Organe getan habe. Wenn wir aber dem Grunde eines solchen Atavismus nachforschen wollen, fehlen uns Gesichtspunkte beinahe vollständig. Es sei jedoch bemerkt, dass die beiden fraglichen Untergattungen aus für die resp. Reihen ungewöhnlich grossen Arten gebildet sind, welche da ohne Vermittelung an Grösse die nächsten Verwandten stark übertreffen. Folgen vielleicht bei Metatermitiden mit abnormer Grössenzunahme auch die für die grösseren Vorfahren charakteristischen Eigenschaften?

Gegenwärtig bin ich der Meinung, dass *Capritermes*- und *Neocapritermes* miteinander nahe verwandt sind, und leite sie von einer gemeinsamen *Stammgruppe* her. Siehe das Schema pg. 114!

Frühere Meinungen.

Capritermes entspricht zweien von den HAVILAND'schen Gruppen, nämlich der »Section with *Termes nemorosus* for type» und »Section with *Termes foraminifer* for type», welche hauptsächlich durch die Farbe des Hinterleibes getrennt werden.

Dass SILVESTRI diese Gattung mit *Mirotermes* zusammen gestellt hat, deutet wohl an, dass er sie als verwandt auffasst. Ebenso beruht wohl die Stellung der *Capritermes*-Gruppe in der Nähe von »*Eutermes*» *baculi* und *hospes* darauf, dass SJÖSTEDT sie als verwandt betrachtet.

Gattung *Orthognathotermes* HOLMGR.

Imago: unbekannt.

Eine Nymphe besitzt 17-gliedrige Antennen. Clypeobasale etwas kürzer als seine halbe Breite. 1. Zahn der Oberkiefer gross (Fig. 84).



Fig. 84. Oberkiefer von *Orthognathotermes macrocephalus* HOLMGR. Nymphe.

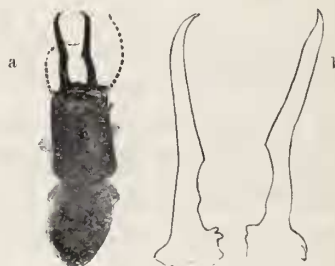


Fig. 85 a. Soldat von *Orthognathotermes macrocephalus* HOLMGR.

Fig. 85 b. Oberkiefer von *Orthognathotermes macrocephalus* HOLMGR. Soldat

Soldat: Kopf rektangulär, ziemlich flach gewölbt, mit flacher Stirn. Stirnwulst und Fontanelle fehlen. Oberhalb der Antennenwurzeln mit einer recht grossen, abgerundeten, tuberkelförmigen Verbreiterung der Antennenleisten. Oberlippe kurz, etwa so lang wie breit, zungenförmig aber mit etwas abgerundet hervortretenden Seitenecken (schwach 3-lappig). Oberkiefer (Fig. 85) symmetrisch. Basalteil sehr breit, nach vorn mit einem recht stark verlängerten Teil in den Mittelteil des Oberkiefers übergehend. An der Übergangsstelle zwischen Basalteil und Mittelteil mit einer Zahnandeutung. Oberkiefer vor der Mitte schwach knieförmig nach aussen gebogen. An der Umbiegungsstelle liegt der Mittzahn. Spitze eingebogen. Rechter Oberkiefer oben an der Spitze etwas konkaviert. Antennen 15-gliedrig.

Pronotum sattelförmig.

Arbeiter: Clypens beinahe so lang wie seine halbe Breite, aufgetrieben. 1. Zahn der Oberkiefer gross. Antennen 14-gliedrig.

Arten nur in Süd-Amerika:

Orthognathotermes macrocephalus HOLMGR. aus Bolivien.

Syn. *Mirotermes macrocephalus* HOLMGR.

» *orthognathus* SILV. aus Paraguay, Brasilien.

Syn. *Capritermes orthognatus* SILV.

» *?globicephalus* SILV. aus Matto Grosso.

Syn. *Mirotermes globicephatus* SILV.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Orthognathotermes.

Habituell kommt *Orthognathotermes* dem *Procapritermes* ziemlich nahe, aber unterscheidet sich von dieser Art im Bau der Oberkiefer, der Oberlippe und der Antennenleisten.

Die Symmetrie der Oberkiefer bei *Orthognathotermes* ist gewiss ursprünglicher als die Asymmetrie bei *Procapritermes*, aber der übrige Bau ist prinzipiell derselbe. Der »Mittzahn«,¹ der bei *Orthognathotermes* so charakteristisch erscheint, ist auch bei *Procapritermes* vorhanden, wenn er auch viel mehr apical liegt. Besonders an dem rechten Oberkiefer ist er übereinstimmend entwickelt. Von *Procapritermes* weicht *Orthognathotermes* ab, indem der Basalteil bei letzterem stark schaftförmig verlängert ist, was jedoch sicher auf sekundärem Wachstum beruht.

Die Oberlippe bei *Orthognathotermes*, welche Dreilappigkeit aufweist, ist wahrscheinlich nicht ganz ursprünglich, sondern diese Oberlippenform lässt sich gewiss von der zweilappigen ableiten, wie dies z. B. bei *Basidentitermes* sein muss.

Die tuberkelähnlichen Verbreiterungen der Antennenleisten sind gewiss etwas sekundäres, da solche bei der ganzen Reihe nur bei dieser Gattung und bei *Mirotermes fur* vorkommen. Bei letzteren sind diese Verbreiterungen sicher sekundär, da nur diese Art allein dieselben besitzt.

Durch diese Auseinandersetzungen wird es wohl wahrscheinlich, dass *Orthognathotermes* der *Mirotermes*-Reihe angehört und in der Nähe von *Procapritermes* steht. Meine gegenwärtige Vorstellung von den Verwandtschaftsbeziehungen von *Orthognathotermes* sind in dem Schema pg. 114 dargestellt.

Mirotermes globicephalus SILV. fasse ich als einen *Orthognathotermes* auf. Ich habe diese Art zwar nicht gesehen, doch scheint es mir, als könnte sie als Verbindungsglied mit *Mirotermes* dienen. Die Beschreibung SILVESTRI's, welche nicht mit der Abbildung übereinstimmt, ist zu unvollständig, um darauf gegründete Auseinandersetzungen zu erlauben.

Wenn wir die *Capritermes*-Untergattung *Neocapritermes* als durch Parallelentwicklung entstandene *Capritermes*-ähnliche Gattung auffassen wollten, gibt es eine geringe Möglichkeit, sie mit *Orthognathotermes* zu verbinden, und dieser Gedanke hat

¹ Dieser »Mittzahn« entspricht nicht dem Mittzahn im Mittelteil der Oberkiefer. Der wahre Mittzahn ist hier der mehr Basal gelegene Zahnhöcker, wie aus einfachem Vergleich mit einem *Mirotermes* hervorgeht. Der »Mittzahn« ist ein Sekundärzahn!

wohl bei SILVESTRI einen Ausdruck gefunden, indem er *Orthognathotermes orthognathus* bei *Capritermes* eingereiht hat.

Frühere Meinungen.

SILVESTRI führt *Orthognathotermes orthognathus* zu *Capritermes*, was darauf deutet, dass er diese Art als mit *Capritermes* nahe verwandt auffasst. Ich teile diese seine Auffassung.

Microcerotermes-Reihe.

Gattung **Microtermes** Wasm. [Tafel IV, Fig. 29—31].

Imago [Tafel IV, Fig. 29]: Kopf mehr oder weniger langgestreckt, parallelseitig oval. Facettenaugen relativ klein, an den parallelen Kopfseiten gelegen. Ozellen klein von den Augen mehr oder weniger stark entfernt. Fontanelle oft undeutlich. Clypeobasale recht tief bogenförmig in das transversalband eingesenkt, nicht mehr gewölbt als die Stirn. Vorderrand gerade. Oberkiefer (Fig. 86), relativ kurz und breit. Bezahnung wie an der Figur. Innenkontur der Bezahnung ungefähr wie bei *Leucotermes*. Erster Zahn etwa wie der 2. Antennen 13—14-gliedrig; 3. Glied kürzer als 2.

Pronotum relativ klein, viel schmaler als der Kopf. Mesonotum hinten breiter als Metanotum, breiter und tiefer ausgerandet. Vordere Flügelschuppen etwas länger als die hinteren. Mediana dem Cubitus etwas genähert. Flügelmembran hyalin bis dunkel »punktiert«. Styli kommen oft beim ♂ vor. Vordertibien mit 3 Apicaldornen.

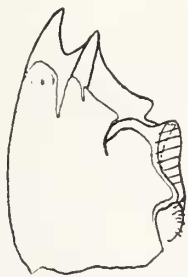


Fig. 86. Oberkiefer von *Microcerotermes Heimii* Wasm. Imago.

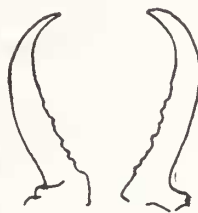


Fig. 87. Oberkiefer von *Microcerotermes distans* (Hav.). Soldat.

Soldat [Tafel IV, Fig. 30, 31]: Kopf rektangulär, ziemlich dick, vorn abgesetzt. Fontanelle etwas hinter dem Hinterrand des abgestutzten Stirnteiles, klein. Clypeobasale in das Transversalband eingepasst, hinten recht stark konkav, vorn gerade. Oberlippe mehr oder weniger breit zungenförmig, zugespitzt oder abgeschnitten. Oberkiefer (Fig. 87) an der Basis auf der äusseren Seite konkav. Basalteil verschieden stark entwickelt, aber der Bazalzahn ist stets klein. Innenrand unregelmässig gezahnt. Antennen 12—13-gliedrig.

Pronotum sattelförmig. Styli rudimente vorhanden.

Arbeiter: Kopf oval. Clypeobasale lang, stark aufgetrieben, vorne *schwach aber deutlich gerandet*. Oberkiefer wie bei der Imago. Antennen 13—14-gliedrig. Pronotum sattelförmig. Styli rudimente vorhanden.

Amerikanische Arten:

Microcerotermes Bouvieri DESN. aus Süd-Amerika (Mariquita).

» *exiguus* HAG. aus Brasilien.

» *Strunckii* SÖR. aus Brasilien, Argentinien.

» *Theobromæ* DESN. aus San Thomas.

Afrikanische Arten:

Microcerotermes acerbus SJÖST. aus Sierra Leone.

» *edentatus* WASM. aus Kongo.

» *fuscotibialis* SJÖST. aus Kamerun, Gabun.

» *palæarcticus* SJÖST. aus Nord-Afrika.

» *parvulus* SJÖST. aus Kongo.

» *parvus* HAV. aus Goldküste, Kamerun, Natal, Sudan, Erythrea etc..

Madagassische Arten:

Microcerotermes propinquus WASM. Insel Europa.

» *Sicoræ* WASM. aus Madagasear.

» *subtilis* WASM. aus Madagascar, Aldabra, Seychellen.

Asiatische Arten:

Microcerotermes Bugnioni HOLMGR. aus Ceylon.

» *cylindriceps* WASM. aus Ceylon.

» *distans* HAV. aus Borneo, Sulu Islands, Celebes.

» *dubius* HAV. aus Borneo.

» *Greeni* HOLMGR. aus Ceylon.

» *Havilandi* n. sp. aus Borneo.

» *Heimi* WASM. aus Vorderindien.

» *serrula* DESN. aus Borneo.

Neu-Guinea Arten:

Microcerotermes Beroi DESN. aus Neu-Guinea.

» *papuanus* HOLMGR. aus Neu-Guinea.

Australische Arten:

Microcerotermes distinctus SILV. aus Südwest-Australien.

» *peraffinis* SILV. aus Samoa-Inseln.

» *serratus* FROGG. aus Nord-Queensland.

» *Turner* FROGG. aus Queensland.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Microcerotermes.

Unter den Metatermitiden nimmt *Microcerotermes* eine isolierte Stellung ein. Es ist mir nicht gelungen, diese Gattung mit irgend einem der bisjetzt bekannten *Metatermitidae*-Gattungen in Verbindung zu bringen. *Microcerotermes* zeigt durch das Vor-

handensein von Styli beim Männchen, dass die Verbindungen unter den niederen *Metatermitidæ* gesucht werden müssten, wenn sie überhaupt vorkommen. Bei keiner der *Metatermitidæ* kommt der langgestreckt ovale Imagokopf vor. Hingegen finden wir einen solchen Kopf bei den *Mesotermitidæ* und zwar bei *Leucotermitinæ* und den mit diesen verwandten *Psammotermitinæ*. Bei Mesotermitiden kommt die sägeförmige Bezahnung der Soldatenkiefer bei *Psammotermes* und *Serritermes*, ebenso andeutungsweise bei *Termitogeton*, *Coptotermes* und in stark rudimentärem Zustande bei *Leucotermes* vor, aber bei den Metatermitiden suchen wir ziemlich vergebens nach einer solchen. Es fragt sich nun, ob nicht *Microcerotermes* als selbständiger Zweig aus den *Mesotermitidæ* entstanden sein kann. Ich glaube, dass es sich so wohl verhalten kann, und als Ausgangspunkt können *Leucotermitinæ* recht gut dienen.

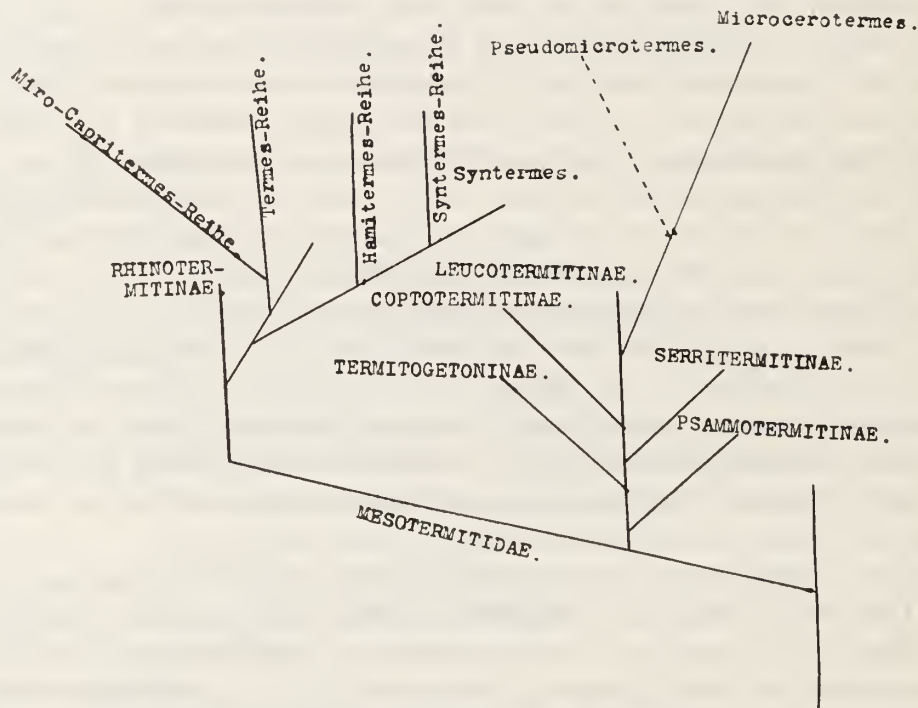
Die Kopfform der Imago ist diejenige eines *Leucotermes*, die Augen und die kleinen Ozellen ebenso. Abweichend ist das Clypeobasale, das bei *Microcerotermes* viel grösser ist als bei *Leucotermes*, aber bei *Leucotermes* variiert auch die Grösse des Clypeus. Infolge der Grösse der Clypeus wird das Transversalband bei *Microcerotermes* viel kürzer als bei *Leucotermes*. Die Oberkiefer erinnern durch ihre Breite an *Leucotermes*, und die Bewaffnung derselben kann recht wohl aus der *Leucotermes*-Bewaffnung entstanden sein. Die Antennen verhindern nicht die Ableitung. Das Pronotum ist dasselbe, und Meso- und Metanotum sind sehr ähnlich gebaut. Die vorderen Flügelschuppen sind grösser als die hinteren, obschon nicht so gross wie bei *Leucotermes*. Die Rippen sind analog ausgebildet, aber die Retikulation der Flügelmembran fehlt, und zuletzt ist das Vorhandensein von Styli eine schwerwiegende Übereinstimmung.

Die Soldaten stimmen betreffs der Kopfform und der Lage der Fontanelle gut überein. Hierzu kommen auch die Styli. Verschieden sind sie im Bau der Oberkiefer, im Fehlen einer hyalinen Oberlippenspitze bei *Microcerotermes*, in der Grösse des Clypeobasale, in der Form des Pronotums etc.

Aus diesem Vergleich geht hervor, dass die *Microcerotermes*-Imagines ohne Schwierigkeit aus *Leucotermes*-Imagines hergeleitet werden können, und eigentlich sprechen auch die Soldaten nicht gegen eine solche Ableitung. Die Mandibelform der Soldaten von *Microcerotermes* ist zwar eigenartig, aber muss wohl in irgend einer Weise aus einer normalen Mandibelform entstanden sein. Eine solche Mandibelform wie bei *Microcerotermes* begegnen wir bei *Microtermes*, und können da die Entstehung derselben aus einer normalen Form leicht folgern. Wie ich früher hervorgehoben habe, entsteht diese Form durch Schwächung der Apicalteile, wobei die proximalen Teile die ursprüngliche Stärke behielten (oder sich vergrösserten). Es ist dies übrigens eine Regel bei Termitensoldaten. Die Konkavität des basalen Teiles der Aussenseite der Mandibeln entsteht überall, wo die Schwächung der Apicalteile der Oberkiefer beginnt. Beispiele hierfür bieten *Microtermes*, *Hamitermes*, *Serritermes* (im geringen Grade), *Eutermes* und *Procryptotermes*. Es gibt aber einen Unterschied in der Aktionsweise dieser Schwächungsprozesse. Bei den obenerwähnten Gattungen mit Ausnahme von *Serritermes* bleiben die Basalzähne unverändert oder sie wachsen sogar (etwas), bei *Microcerotermes* (und *Serritermes*) scheinen diese Zähne rudimentär zu werden. Die Bezahnung der Soldatenkiefer von *Microcerotermes* scheint diese Gattung von *Leucotermes* scharf

zu trennen. Dies ist aber nur scheinbar, denn erstens kommen ja *Microcerotermes*-Arten vor (*M. Sicoræ*, *edentatus* u. a.), wo die Bezahnung beinahe mikroskopisch ist, zweitens kann man bei Verwendung von stärkeren Vergrößerungen leicht konstatieren, dass die Oberkiefer von *Leucotermes* nicht ganz zahnlos sind. Es gibt tatsächlich auch da eine feine sägeförmige Bezahnung, welche ganz gut als Ausgangspunkt einer *Microcerotermes*-Bezahnung dienen könnte. Jedoch glaube ich nicht an eine direkte Ableitung von *Microcerotermes* aus *Leucotermes*, denn zu den bei *Leucotermes* so charakteristischen Basalzähnen gibt es bei *Microcerotermes* keine Gegenstücke.

Wenn ich also *Microcerotermes* aus den Mesotermitiden ableiten will, so muss dies von bis jetzt unbekannten Gattungen geschehen, welche jedoch in der Nähe von *Leucotermes* standen, etwa wie es aus dem untenstehenden Schema hervorgeht:



Frühere Meinungen.

Microcerotermes entspricht HAVILAND's »Section with *Termes dubius* for Type».

Diese Gruppe wird von SJÖSTEDT zwischen »*Eutermes*» *camerunensis* und »*Eutermes*» *heterodon* eingeschoben, und ausserdem wird darin »*Eutermes*» *desertorum* eingeschlossen. »*Eutermes*» *camerunensis* ist wahrscheinlich ein *Mirotermes* und »*E.*» *desertorum* ist ein *Hamitermes*.

WASMANN's Meinung über *Microcerotermes* als verwandt mit *Cylindrotermes* ist früher hervorgehoben worden.

SILVESTRI (1904) stellt *Microcerotermes* nach *Leucotermes* und *Serritermes*, eine Auffassung, welche nahe der meinigen kommt. Aber (1909) wird *Microcerotermes* durch *Mirotermes*, *Monodontermes* und *Hamitermes* von *Psalidotermes* (= *Leucotermes*) getrennt. Darin kann ich nicht folgen, wenn überhaupt die Reihenfolge der Gattungen ihre etwaigen Verwandtschaftsbeziehungen wiedergeben soll.

Foraminitermes-Reihe.¹

Gattung **Foraminitermes** n. g. [Tafel IV, Fig. 34, 35.]

Imago: Kopf beinahe kreisrund. [Tafel IV, Fig. 34.] Augen stark vorstehend, grob facettiert. Ozellen in der Nähe der Augen. Fontanelle an der Spitze eines kurzen, deutlichen, kegelförmigen Vorsprunges. Fontanelle mit Fontanellendrüse? Clypeobasale etwas kürzer als seine halbe Breite, etwas gewölbt, die Mandibelkondylen nicht erreichend. Mandibeln wie bei *Mirotermes*. Antennen 15-gliedrig.

Pronotum mit grossem, stark aufgerichteten Vorderlappen, sattelförmig. [Tafel IV, Fig. 35.] Vordere Flügelschuppen etwas länger und breiter als hintere. Flügelmembran hyalin, etwas irisierend, sehr fein punktiert. Beide Flügelpaare mit einem rudimentären Radius. Cerci kurz. Styli fehlen. Vordertibien mit 3 Apicaldornen.

Zu dieser wenig bekannten Gattung gehört:

Foraminitermes tubifrons n. sp. aus Kamerun.

Die systematische Stellung von Foraminitermes.

Wohin diese Gattung wirklich gehört, ist noch ein Rätsel. Sie zeigt im Bau der Oberkiefer Anknüpfungspunkte mit *Mirotermes*, aber das Pronotum ist anders gebaut, ebenso die Form des Clypeobasale. Die grösseren vorderen Flügelschuppen und das Vorhandensein eines Radius deuten auf eine ursprünglichere Stellung hin. Sollte eine Fontanellendrüse wirklich vorkommen, was ich nicht sicher darlegen konnte, so ist dies ein Mesotermitidencharakter, der auf Ursprünglichkeit deutet.

Bei der jetzigen Kenntnis ist es nicht möglich, die Stellung von *Foraminitermes* zu bestimmen.

¹ Provisorische Reihe!

Pseudomicrotermes-Reihe.

Gattung **Pseudomicrotermes** n. g. [Tafel IV, Fig. 32, 33.]

Syn. *Mirotermes* pars Wasm. 1911.

Imago [Tafel IV, Fig. 32]: Sehr klein. Kopf sehr gross, recht stark gewölbt, dick, nach vorn etwas verschmälert. Facettenaugen mittelgross, flach. Ozellen klein, von den Augen kaum um ihren Durchmesser entfernt, vollständig nach seitwärts blickend, indem der Innenrand etwas erhoben ist. Fontanelle sehr weit nach hinten gelegen, in der Mitte mit einem dunklen Punkt. Transversalband sehr lang. Clypeobasale kurz, viel kürzer als seine halbe Breite, etwas gewölbt, hinten etwas konkav, vorn gerade begrenzt. Oberlippe etwa so breit wie lang. Oberkiefer mit etwas vergrössertem Spitzzahn; im übrigen siehe die Figur! Antennen 16-gliedrig, apicalwärts verdickt.

Pronotum ziemlich klein, mit eingebogenem, vorn ausgeschnittenem Vorderlappen.

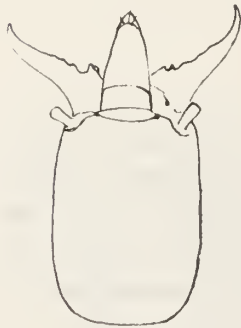


Fig. 88. Kopf von
Pseudomicrotermes
alboniger (Wasm.).
Soldat.

Hinterrand ausgeschnitten. Meso- und Metanotum nach hinten etwas zugespitzt, rechteckig ausgeschnitten. Die vorderen Flügelschuppen etwas grösser als die hinteren. Flügelmembran durchsichtig, sehr fein punktiert, ohne Retikulation. Flügelrippen sehr undeutlich. Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und scheint nur sehr wenig verzweigt zu sein (einfach?). Cubitus mit c:a 10 Rippen.

Hinterleib weiss. Vordertibien mit 3 Apicaldornen, Mittel- und Hintertibien mit nur 2. Vorletztes Tarsenglied in einen langen schmalen Vorsprung ausgezogen. Cerei recht lang. Styli fehlen.

Soldat [Tafel IV, Fig. 33], Fig. 88: Kopf rechteckig, mit abgerundeten Ecken, viel länger als breit, dick. Stirn etwas abfallend. Fontanelle im horizontalen Kopfteil, nahe dem Rande des abfallenden

Teiles. Oberlippe lanzettförmig, mehr als doppelt so lang wie breit, mit einem kleinen, hyalinen Spitzenteil, hinter dem einige Borsten stehen. Oberkiefer säbelförmig gebogen, an der Aussenseite an der Basis nicht konkav. Linker Kiefer mit einem zweilappigen Basalzahn und drei sehr kleinen aber scharfen Zähnen im Mittelteil. Spitzenteil schwach, mikroskopisch gesägt. Rechter mit zwei kleinen Zähnen im Basalteil und übrigens nur mit einer zahnartigen, stumpfen Erweiterung im Mittelteil. Siehe die Figur! Antennen 13—14-gliedrig, gegen die Spitze verdickt.

Pronotum klein, sattelförmig, mit grossem Vorderlappen, vorn tief ausgeschnitten. Cerci ungewöhnlich lang. Styli fehlen.

Arbeiter: Kopf breit oval, länger als breit. Fontanelle recht weit nach hinten. Clypeobasale etwas kürzer als seine halbe Breite, hinten recht stark konvex, vorn etwas konkav begrenzt. Oberkiefer wie bei der Imago. Antennen 15—16-gliedrig.

Pronotum sattelförmig. Vorderrand tief ausgerundet. Cerci lang. Styli fehlen. Zu dieser Gattung gehört nur eine Art:

Pseudomicrotermes alboniger WASM. aus Kongo.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Pseudomicrotermes.

WASMANN, der die oben erwähnte Art beschrieben hat, hat sie zu der Gattung *Microtermes* gestellt. Habituell stimmt sie auch recht viel mit *Microtermes* überein, und auch in einigen Einzelheiten gibt es Übereinstimmungen, aber eine genaue morphologische Untersuchung, welche als Grund für die generische Einteilung dienen muss, hat zu vollständiger Evidenz dargetan, dass *Microtermes alboniger*, nur scheinbar mit *Microtermes* zusammen gehört. Diese interessante Art ist als der einzige Vertreter einer eigenen Gattung zu betrachten, für die ich die Bezeichnung *Pseudomicrotermes* vorschlage. Ich werde hier unten einen Vergleich zwischen *Pseudomicrotermes* und *Microtermes* anstellen.

Imago:	<i>Pseudomicrotermes</i>	<i>Microtermes</i>
<i>Kopf</i>	Gross, viel breiter als das Pronotum	Nicht besonders gross, wenig breiter als das Pronotum
<i>Fontanelle</i>	Weit nach hinter gelegen	In der Mitte des Kopfes
<i>Augen und Ozellen</i>	Ungefähr übereinstimmend	Ungefär übereinstimmend
<i>Transversalband</i>	In der Mitte stark verlängert	In der Mitte so lang wie an den Seiten
<i>Clypeobasale</i>	Viel kürzer als seine halbe Breite, schwach gewölbt	Beinahe so lang wie seine halbe Breite, stark gewölbt
<i>Oberlippe</i>	So lang wie breit	Länger als breit
<i>Oberkiefer</i>	Mit eigenartiger Bezeichnung	Mit <i>Termes</i> -Bezeichnung
<i>Pronotum</i>	Mit grossem aufgerichteten Vorderlappen, sattelförmig	Pronotum flach; Vorderlappen unmerklich
<i>Flügel</i>	Ohne Retikulation (akzessorische Rippen) von feinen Haaren umrandet	Mit akzessorischen Rippen im »Subcostalfeld». Ohne Haarkranz oder mit nur einem unregelmässigen
<i>Vorletztes Tarsenglied</i>	Mit einem zylindrischen Vorsprung	Ohne Vorsprung
<i>Cerci</i>	Zylindrisch, lang	Kegelförmig, kurz
<i>Styli</i>	Fehlen	Vorhanden beim ♂
<i>Statur</i>	Ungewöhnlich klein, wenig grösser als die Soldaten	Mittelgross, viel grösser als die Soldaten, welche sehr klein sind

Soldat:	<i>Pseudomicrotermes</i>	<i>Microtermes</i>
<i>Kopf</i>	Dick walzenförmig, nach vorn nicht verschmälert, abgestutzt	Flach gewölbt, nach vorn verschmälert, Stirn allmählich abfallend
<i>Fontanelle</i>	Deutlich; Drüse vorhanden	Undeutlich, mit Fontanellenplatte
<i>Clopeobasale</i>	Sehr kurz, nicht hervortretend	Länger, etwas viereckig nach vorn hervorgestreckt
<i>Oberlippe</i>	Mit hyaliner Spitze	Ohne hyaline Spitze
<i>Oberkiefer</i>	Basal auf der Aussenseite nicht konkav. Bezahnung etwa wie bei <i>Leucotermes</i> , nicht rudimentär. Ohne mittständigen Zahn	Basal auf der Aussenseite konkav. Bezahnung wie bei <i>Odontotermes</i> , aber rudimentiert. Mit Rudiment eines mittständigen Zahnes
<i>Antennen</i>	2. Glied teilungsfähig 13—14-gliedrig	2. Glied nicht teilungsfähig. 13—16-gliedrig
<i>Pronotum</i>	Etwa gleichartig	Etwa gleichartig
<i>Cerci</i>	Lang	Kurz
<i>Styli</i>	Fehlen	Vorhanden als schwache Rudimente
Arbeiter:		
<i>Kopfform</i>	Etwa dieselbe	Etwa dieselbe
<i>Fontanelle</i>	Weit nach hinten	In der Mitte des Kopfes
<i>Oberkiefer</i>	Mit eigenartiger Bezahnung	Mit <i>Termes</i> -Bezahnung
<i>Oberlippe</i>	So lang wie seine Breite	Länger als breit
<i>Cerci</i>	Lang	Kurz
<i>Styli</i>	Fehlen	Rudimentär

Aus dieser Übersicht geht nicht nur hervor, dass *Pseudomicrotermes* mit *Microtermes* sehr wenig gemeinsam hat, sondern auch dass er einer ganz anderen Typenreihe angehört.

Es gilt nun, die nächsten Verwandten von *Pseudomicrotermes* aufzusuchen. Diese Aufgabe wird uns sehr erleichtert, wenn wir die Mandibelform der Soldaten als Ausgangspunkt nehmen. Ein einfacher Vergleich zeigt nun, dass der Mandibeltypus von *Pseudomicrotermes* nur unter den *Mesotermitidae* vorkommt und zwar bei *Leucotermitinae* und *Coptotermitinae*, wo diese Mandibelform beinahe in allen Einzelheiten übereinstimmend vorkommt. Dies Verhältnis zeigt an, dass wir in diesen beiden Subfamilien nach den Verwandten von *Pseudomicrotermes* suchen dürfen. Die Kopfform, die Lage der Fontanelle der Soldaten und die Grösse des Imagokopfes zeigen deutlich auf *Leucotermitinae* hin, während die Beschaffenheit des Transversalbandes und die Mandibeln der Soldaten auch an *Coptotermitinae* erinnern. Mit diesen *Mesotermitidae*-Eigenschaften sind aber eine Summe von *Metatermitidae*-Charakteren vereint wie z. B. die Beschaffenheit der Oberkiefer bei den Imagines und Arbeitern, die Pronotumform, die Flügel, die Abwesenheit der Styli. Ähnliche Oberkieferbildungen kommen bei *Microcerotermes* vor, wo die Kopfform und die Lage der Fontanelle, ebenso der Bau der Flügel dieselbe ist.

Obsehon ich über die Verwandtschaftsbeziehungen von *Pseudomicrotermes* nicht ganz im Klaren bin, stelle ich mich nicht ablehnend gegen den Gedanken, dass diese Gattung mit *Leucotermes* und *Coptotermes* einerseits und *Microcerotermes* andererseits ver-

wandt ist. *Wenigstens gibt es unter den bis jetzt beschriebenen Termiten keine andere Gattungen, welche näher stehen.* Also vorläufig leite ich *Pseudomicrotermes* aus dem *Leucotermitinae*-Zweige her.

Frühere Meinungen.

Die Meinung WASMANN's, dass *Pseudomicrotermes* ein *Microtermes* sei, ist oben näher untersucht worden.

Blick auf dem mutmasslichen, stammesgeschichtlichen Entwicklungsverlauf der Termiten.

Unter der Voraussetzung, dass wenigstens das Hauptsächliche von dem in Teil II und III dargelegten Entwicklungsverläufe der Termiten richtig sei, können wir eine Vorstellung von den Wirkungen, welche das soziale Zusammenleben auf die körperliche Entwicklung gehabt hat, gewinnen. Theoretisch dürfte man von dem sozialen Zusammenleben erwarten können, dass es zu einer allmählichen körperlichen Degeneration der Zusammenlebenden führte, indem die natürliche Zuchtwahl nicht die höhere Differenzierung der Individuen sondern nur der Staaten bewirkte. Da die Kastendifferenzierung wohl eine Folge des sozialen Zusammenlebens, und die Arbeitsteilung wohl die nächste Ursache der Kastendifferenzierung ist, so dürften die degenerativen Einwirkungen des sozialen Lebens auf die immer schärfer werdende Arbeitsteilung oder Kastenspezialisierung zurückgeführt werden. Theoretisch dürften wir also bei den Termiten eine im ganzen regressiv Entwicklung voraussetzen können. Wie deckt sich nun diese theoretische Schlussfolgerung mit den Verhältnissen, wie sie in dem mutmasslichen phylogenetischen Entwicklungsverläufe hervortreten?

In grossen Zügen betrachtet, ist der Körper der Termiten nach einem und demselben Plan gebaut, zu dem während der phyletischen Entwicklung sehr wenig neues zugefügt, aber von dem um so viel mehr weggenommen wird. Die am meisten differenzierten Termitenarten besitzen kein Organ mehr als die niedrigsten, ja man könnte sagen, dass sogar jede Einzelheit im Bau derselben schon bei den niedrigsten wenigstens *in nuce* vorhanden ist. Spezialisierungen kommen ja freilich bei den Termiten auf allen Entwicklungsstufen vor, aber diese haben nie etwas ganz neues geschaffen, sondern nur schon vorhandenes modifiziert oder reduziert. Wir werden nun die verschiedenen Kasten betreffs ihrer regressiven und progressiven Entwicklung untersuchen.

I. Die Entwicklung der Imagines.

Imagines: a) *Regressive Entwicklung.*

Reduktion: Die anzestralen Organe der Imagines sind bei der Reduktion zuerst von der Umbildung getroffen. Schon innerhalb der Protermitiden sinken die Cerci zu vollständigen Rudimenten herab, welche sich von da an immer rudimentär verhalten, aber

doch nie ganz verschwunden sind. Dasselbe gilt beinahe auch für die Styli, welche schon bei den niedrigsten Arten als anzestrale Rudimente betrachtet werden können. Diese schon vom Beginn an rudimentären Organe, welche als ältere Anzestralorgane als die Cerci angesehen werden müssen, haben schon mit den Mesotermitiden ihre Rolle verloren, und sind bei den Metatermitiden im allgemeinen verschwunden (oder stark rudimentär).

Bei *Mastotermes* gibt es 5 deutliche Tarsenglieder. Von diesen wird das zweite schon bei *Termopsisinae* rudimentär und bei den übrigen wird es nicht mehr vom ersten getrennt.

Bei *Mastotermes* gibt es noch Rudimente von äusseren Geschlechtsanhängen, bei den übrigen sind sie verschwunden.

Das Postanalfeld der Vorderflügel ist schon bei *Mastotermes* rudimentär und verschwindet innerhalb der *Protermitidae*, um dann nicht mehr aufzutauchen.

Das Postanalfeld der Hinterflügel, das bei *Mastotermes* wohlentwickelt ist, kommt dann nicht mehr in ausgebildetem Zustande vor.

Die Lateraldornen der Tibien, welche bei tiefer stehenden Termiten bisweilen vorkommen, schwinden beinahe definitiv mit und bei den *Calotermitinae*. Ebenso verhält es sich mit dem Onychium der Tarsen.

Die Retikulation der Flügelmembran schwindet beinahe vollständig mit den *Mesotermitiden*, wo sie z. B. bei *Termitogeton*, *Coptotermes* und *Serritermes* schon rudimentär ist.

Die Flügel reduzierten sich allmählich, so dass bei den *Metatermitiden* beinahe nur noch der mittlere Teil vorhanden ist.

Die vordere Flügelschuppe, welche bei ursprünglichen Arten lang ist, reduziert sich bei verschiedener Gelegenheit, so dass sie zuletzt nicht grösser ist als die hintere.

Die Kopfform und die Kopfstellung verändern sich, indem die höheren Termiten die ovale Kopfform und die vorgestreckte Stellung des Kopfes der niedrigeren durch eine rundliche Kopfform und vertikale Stellung ersetzt haben. Die Kopfform und Kopfstellung der niedrigeren bedeuten wahrscheinlich eine grössere Verwendbarkeit des Kopfes.

Die Antennen werden bei verschiedenen Gelegenheiten verkürzt, und die Gliederzahl sinkt. Bei niedrigeren Termiten kann die Gliederzahl recht beträchtlich sein wie bei *Mastotermes* 32, während sie bei den höheren Termiten bis auf 13—14 herabsinkt. Schon bei *Stolotermitinae* sind sie 15—16-gliedrig, bei *Porotermes* sind sie 16—19-gliedrig, bei *Calotermes* 13—23-gliedrig u. s. w., d. h. die Gliederzahl verändert sich unabhängig bei verschiedenen Gelegenheiten.

Die Königinnen der niedrigsten Termiten sind während des ganzen Lebens beweglich, die der höheren müssen zufolge zunehmender Abdominalgrösse ihre eigene Bewegungsfähigkeit wesentlich einbüssen.

Das angeführte möchte ausreichen, um zu zeigen, wie die Eigenschaften der Imagines der Termiten von den niedrigeren zu den höheren sich allmählich regressiv entwickelt haben. Gibt es aber keine Andeutungen zu einer progressiven Entwicklung?

b) *Progressive Entwicklung.*

Das etwaige Vorhandensein einer progressiven Entwicklung ist sehr schwierig festzustellen. Denn wenn z. B. Haare oder Stacheln an den Flügeln anstatt Retikulation auftreten, so folgt daraus noch nicht, dass hier eine wirklich progressive Bildung vorliegt, denn die Behaarung kann vielleicht nur der Ausdruck einer gewissen regressiven Konstitutionsveränderung sein, welche mit dem Schwinden der Retikulation notwendig auftreten musste. Wenn die Mandibelform der meisten *Mesotermitiden* mehr kompliziert ist als diejenige der *Protermitiden*, so beruht dies wahrscheinlich nicht auf einer progressiven Entwicklung der Mandibeln, sondern wahrscheinlich auf einer Rückkehr zu anzestralen Verhältnissen. Denn die *Protermitiden*-Mandibel schliessen dieselben Bezahnungsverhältnisse ein wie die Mandibel der *Mesotermitiden*, obschon sie zufolge Verschmelzungen einfacher erscheinen. Die Mandibelform der *Protermitiden* ist wahrscheinlich aus einer anzestralen Mandibelform hervorgegangen, welche an diejenige der *Mesotermitiden* stark erinnert.

Ich kenne bei den *Termiten*-Imagines nur zwei relativ sicher progressiv entwickelte Eigenschaften. Die erste dieser ist die schlauchförmige Stirndrüse von gewissen *Mesotermitiden* und das bei *Rhinotermes* in Zusammenhang damit abgeänderte Clypeobasale und der Vorderteil der Stirn. Diese Bildungen sind mit recht grosser Sicherheit als progressiv entwickelt zu betrachten. Aber die biologischen Verhältnisse, welche diese Eigenschaften hervorgerufen haben, kennen wir nicht. (Die Biologie der *Mesotermitiden* ist allzu wenig studiert worden!) Wenn nun, wie ich glaube, die *Metatermitiden* aus *Mesotermitiden* sich entwickelt haben, so bedeutet diese Entwicklung betreffs der Stirndrüse eine Regression, indem die grosse *sezernierende* Drüse zu einer kaum mehr sezernierenden Fontanellplatte herabgesunken ist. Das zweite Beispiel progressiver Entwicklung finden wir bei Königinnen, wo die Exudatgewebe wohl sicher ein Resultat progressiver Entwicklung sind.¹

II. Die Entwicklung der Arbeiter.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Imagines dürften die Arbeiter am besten behandelt werden.

a) *Regressive Entwicklung.*

Die regressive Entwicklung der Arbeiterkaste ist ebenso deutlich wie die der Imagines. In all denjenigen Hinsichten, wo die Imagines sich regressiv verhalten, stimmen die Arbeiter damit überein, aber die Regression ist bei den Arbeitern bisweilen weiter gegangen. Z. B. die Flügel besitzen bei den Arbeitern den Charakter von schon rudimentierten Anzestralorganen. Flügelrudimente kommen wahrscheinlich als Anzestralorgane nur bei *Mastotermes* (und vielleicht *Hodotermes*) vor.²

¹ Die Entwicklung der flachen Körperform von *Termitogeton* ist vielleicht auch progressiv, ebenso wie andere Eigenschaften dieser stark aberranten Gattung.

² Man muss hier nicht vergessen, dass, wenn Flügelstumpfe bei höheren Termiten gelegentlich auftreten, dies wohl nicht auf Vererbung von ursprünglichen Eigenschaften beruht, sondern wohl auf individuelle Züchtung zurückzuführen ist, also in gewissem Grade atavistisch.

Aber auch Eigenschaften, welche bei den Imagines nicht oder nur wenig von der Reduktion betroffen sind, sind bei den Arbeitern von dieser beeinflusst.

Die Facettaugen, welche noch bei *Protermitidæ* und einigen *Mesotermitidæ* vorkommen, schwinden (oder richtiger: rudimentieren) fast vollständig bei *Metatermitidæ*. Die Ozellen sind schon vom Beginn an verschwunden.

Das Pronotum ändert seinen Charakter schon innerhalb der *Mesotermitidæ*. Das anzestrale Pronotum dürfte flach gewesen sein, und solch ein Pronotum kommt bei *Masto-*, *Pro-* und den meisten *Mesotermitidæ* vor. Wenn nun bei *Rhinotermitinæ* unter den *Mesotermitiden* und bei allen *Metatermitidæ* ein sattelförmiges Pronotum auftritt, halte ich dies für eine Rückbildung, denn diese Umbildung ist immer mit einer Schwächung verbunden, indem zufolge ausbleibender Chitinisierung das sattelförmige Arbeiterpronotum viel weniger resistent wurde und einen viel schwächeren Stützpunkt für den Kopf und die vorderen Extremitäten liefern konnte.

Überhaupt ist die Weichhäutigkeit der Arbeiterformen ein Ausdruck regressiver Entwicklung (Despezilisation).

b) *Progressive Entwicklung.*

Im äusseren Bau macht sich die progressive Entwicklung der Arbeiter wenig bemerkbar, und sichere Beispiele dafür sind meines Wissens recht selten.

Der Bau und die Färbungsverhältnisse von »Wandertermiten« (Gras- oder Blattschneidern) sind wohl auf progressive Entwicklung zurückzuführen. Solche Termiten kommen in vollständig ausgeprägtem Zustande bei folgenden Gattungen vor. *Protermitidæ*: *Hodotermes* (*mossambicus*); (?*Mesotermitidæ*: eine unbeschriebene *Leucotermes*-Art aus Florida?); *Metatermitidæ*: *Termes* *Lilljeborgi*, *carbonarius* u. a., *Syntermes*-Arten, *Acanthotermes*, *Eutermes* *monoceros*, *hospitalis*, *laccessitus* etc., *cyphergarster*, *heteropterus*, *clepsydra* u. s. w., *Hamitermes* *perniger* und *rubidus*.

Die Arbeiter dieser Termiten sind meistens dunkel gefärbt (schwarz-braun), sie besitzen grössere Köpfe als gewöhnlich, und ihre Beine und Antennen sind länger, oft sehr lang. Letztere besitzen ausserdem oft eine grössere Gliederzahl als die der nicht »wandernden«, nächsten Verwandten. Diese Eigenschaften betrachte ich mit der unten gegebenen Reservation als progressiv entwickelt.

Da die oben erwähnten Tageslicht-Termiten zu verschiedenen Termitenreihen gehören, ist dieselbe progressive Entwicklungsrichtung bei verschiedenen Gelegenheiten aufgetreten, führte jedoch immer zu demselben Resultat. Dies bemerkenswerte Resultat scheint aber anzudeuten, dass es sich vielleicht nicht so sicher um progressive Entwicklung handelt. Denn es ist auch möglich, dass der ganze Entwicklungsprozess sich auf Wiederkehren von älteren Charakteren beschränkt (*atavismus*). Denn wenn in so verschiedenen Gattungen wie *Hodotermes* und *Eutermes* ein ganz paralleles Endprodukt der Entwicklung entsteht, so möchte die Entwicklung vielleicht mit in derselben Richtung bildbarem Material gearbeitet haben. Für die recht ursprüngliche *Hodotermes*-Gattung ist ein Rückkehr zu älteren Verhältnissen gewiss gut denkbar, wenn es sich nicht sogar um einen Rückstand in den anzestralischen Verhältnissen handelt.

Wenn ein atavistischer Entwicklungsverlauf hier wirklich vorliegt, so möchten die obenerwähnten Eigenschaften nicht mehr als progressiv in Betracht kommen.

Die Thoracalprozesse von *Acanthotermes* sind wohl progressive Bildungen. Die biologischen (inneren oder äusseren) Verhältnisse, welche sie hervorgerufen haben, sind aber unbekannt.

Die Oberkiefer der Arbeiter weichen besonders bei den höheren Termiten etwas von denjenigen der zugehörigen Imagines ab. Sie sind meistens kürzer und kräftiger, und der Basalzahn ist besonders stark entwickelt. Diese Verhältnisse beruhen wahrscheinlich auf progressiver Entwicklung.

Wie wir aus dem obenstehenden sehen, ist progressive Entwicklung der äusseren Organe bei den Termitenarbeitern recht selten und bisweilen problematisch. Wenn wir uns aber zu den inneren Organen, so finden wir im Bau des Gehirns und Darmtractus deutliche Beispiele progressiver Entwicklung.

Das Gehirn der Arbeiter der höheren Termiten ist betreffs der *Globuli* viel grösser als das der niedrigeren, und dies beruht gewiss auf progressiver Entwicklung dieser »Intelligenzzentren«, welche parallel mit der psychischen Entwicklung geschah.

Vergleichen wir den Darmtractus eines Arbeiters von *Masto-*, *Pro-* und *Mesotermitidae* mit demjenigen einer *Metatermitide* z. B. eines *Eutermes*, finden wir, dass letzterer viel komplizierter gebaut ist, als ersterer. Dies führe ich auf *progressive* Entwicklung zurück.

Die Speicheldrüsen verhalten sich wie der Darmtractus.

Die Entwicklung einer drüsigen Fontanellplatte aus der nicht drüsigen der niedrigeren Termiten halte ich auch für progressiv.

Progressiv ist wahrscheinlich die Spaltung der Arbeiterklasse in zwei von verschiedener Grösse, welche oft unabhängig in verschiedenen Gattungen auftritt.

III. Die Entwicklung der Soldaten.

a) *Regressive Entwicklung.*

Die regressive Entwicklung der Soldaten folgt derjenigen der Arbeiter beinahe vollständig, besonders betreffs der hinteren Körperteile, und bedarf deshalb hier nicht eigener Spezifikation. Ich verweise nur auf das über die Arbeiter gesagte hin.

b) *Progressive Entwicklung.*

Die äussere progressive Entwicklung der Soldaten berührt hauptsächlich den Kopf, indem bei diesen Verteidigungsspezialisten hier die Waffen herausgebildet sind. Die progressive Entwicklung findet hier vor allem in den Oberkiefern einen deutlichen Ausdruck, besonders in der Verlängerung, Krümmung etc. und Bezahnung derselben, welche letztere oft durch Neubildung von nicht bei den Imagines oder Arbeitern vorhandenen Zähnen zu Stande kommt. Oft aber ist die Verlängerung der Kiefer mit Zahnreduktion verbunden, wie z. B. bei den höheren *Metatermitidae*.

Progressiv entwickelt ist oft die Stirndrüse, welche wohl aus einer Fontanellplatte entwickelt wurde, und die vielleicht unabhängig bei verschiedenen Gelegenheiten entwickelt wurde. Aber in dieser *Stirndrüse* macht sich oft Regression bemerkbar, indem sie wieder zu einer Fontanellenplatte zurückgekehrt ist (bei Arten der *Termes*-Reihe, *Mirotermes*-Reihe, *Hamitermes*-Reihe). Die progressive Entwicklung der Stirndrüse ist besonders deutlich innerhalb der *Syntermes*-Reihe, bei *Eutermes* und bei *Rhinotermes* unter den Mesotermitiden, wo sie aber mit regressiver Mandibelentwicklung verbunden ist. Die Oberlippe ist bei *Rhinotermes* stark progressiv entwickelt, scheint aber bei der damit verbundenen *Termes*-Reihe der Mesotermitiden wieder zurückzuschreiten. Bei der *Mirotermes*-Reihe ist die Spaltung der Oberlippe wohl progressiv. Betreffs der Kopfentwicklung bemerken wir eine immer vorschreitende Spezialisierung, welche zu so merkwürdigen Resultaten geführt hat, wie z. B. zu dem Nasutuskopf. Durch Überspezialisierung ist vielleicht die Soldatenkaste von *Anoplotermes* verloren gegangen.

Die innere Entwicklung verhält sich wie bei den Arbeitern betreffs des Darmtractus, aber die Speicheldrüsen und das Gehirn scheinen an der progressiven Entwicklung, wenn überhaupt, nur selten Teil zu nehmen. (Die Speicheldrüsen von *Odonotermes horni*, *ceylonicus* u. a. sind als Wehrdrüsen entwickelt.)

Bei »Wandertermiten« kommen dieselben Verhältnisse bei den Soldaten wie bei den Arbeitern in Betracht.

Zusammenfassung.

Wenn wir die oben erwähnten Verhältnisse überblicken, finden wir:

1. Die Imagines haben sich wahrscheinlich während der stammesgeschichtlichen Entwicklung betreffs des äusseren Baues regressiv entwickelt. Der Bau hat sich immer vereinfacht von den Protermitiden aus bis zu den höchsten Gipfeln der Metatermitiden. Von progressiver Entwicklung können nur wenige Spuren entdeckt werden, und diese finden wir bei *Mesotermitiden*.

2. Die äusseren Teile der Arbeiter sind im allgemeinen noch mehr regressiv entwickelt als die der Imagines, können aber in einzelnen Teilen progressive Entwicklung aufweisen. Im inneren scheinen die Arbeiter hingegen in einigen wichtigen Hinsichten progressiv entwickelt zu sein.

3. Die Soldaten sind besonders in den hinteren Teilen in demselben Grade wie die Arbeiter regressiv entwickelt. Der Kopf aber ist in den meisten Hinsichten entschieden progressiv ausgebildet, aber während der *Metatermitiden*-Entwicklung machen sich regressiv Prozesse in Einzelheiten oft stark geltend. Bei der *Termes*-Reihe ist die Entwicklung im allgemeinen regressiv.

Schlussfolgerungen.

Die Ursache, weshalb die Imagines der Metatermitiden in den verschiedenen *Reihen* einander so ähnlich sind, suche ich ausser in der Jugend der Gruppe auch wesent-

lich in der regressiven Entwicklung derselben. Die regressive Entwicklung, welche hier mit einem von Beginn an homogenen Material gearbeitet hat, *muss* als Endprodukt ähnliche Resultate liefern.

Dasselbe gilt von den Arbeitern, aber in noch höherem Grade, da hier die regressive Entwicklung der äusseren Teile weit länger gegangen ist, als bei den Imagines.

Für die Soldaten aber, wo der Kopf in Hauptteilen sich progressiv entwickelte, standen wahrscheinlich viele Entwicklungswege offen, und dies zeigt sich auch in der Mannigfaltigkeit der Kopfformen der Termitensoldaten. Wäre nicht die Jugend der Gruppe, so wäre zu erwarten, dass bei den Metatermitiden der Kopfbau der Soldaten noch mehr divergent entwickelt wäre, als heute der Fall ist.

Aus diesen Erwägungen scheint mir deutlich hervorzugehen, dass eine Einteilung der Metatermitiden nach den Imagines immer recht schwierig sein muss, wenn bisweilen nicht sogar unmöglich, und doch können diese Imagines theoretisch weit verschiedene Entwicklungsreihen angehören. Die Entwicklung der Soldaten aber, welche progressiv ist, hat zu Endresultaten geführt, welche sehr verschieden sind, und so auf das deutlichste zeigen, dass verschiedene Entwicklungsrichtungen vorliegen. Dass diese Soldaten auch bei der Systematik der *Metatermitiden* ausschlaggebend sein dürfen, ist mir nun so selbstverständlich, dass ich mich wundern muss, dass darüber überhaupt eine Diskussion hat entstehen können.

Mit der regressiven Entwicklung der Imagines geht im allgemeinen Hand in Hand eine sehr deutliche progressive Entwicklung der psychischen Fähigkeiten, welche ihren deutlichsten Ausdruck in der Nestkonstruktion erhält. Diese progressive Entwicklung entspricht bisweilen recht genau der Spezialisierung des Soldatenkopfes z. B. bei der *Syntermes*-Reihe. Natürlich gibt es in der Entwicklung des Nestbaues auch regressive Serien wie z. B. bei der *Termes*-Reihe, aber auch hier folgt die Nestreduktion einer Regression des Soldatentypus. Für die anderen Reihen können wir die entsprechenden Verhältnisse nicht hervorheben, da der Nestbau derselben nicht näher bekannt ist.¹ Obschon unsere Kenntnis in diesem Punkte noch unvollständig ist, scheint es doch, als ob die Entwicklung des Nestbauinstinktes und die Entwicklung der Soldaten mit einander parallel gehen. Und doch sind die Soldaten diejenigen Individuen der Kolonie, von denen man den wenigsten Einfluss auf den Nestbau erwarten würde! Sie nehmen daran wohl kaum Teil, und doch sollte die Entwicklung der Nester ihrer körperlichen Entwicklung parallel laufen! Die Arbeiter hingegen, welche das Nest bauen, weisen solch eine deutliche körperliche Parallelentwicklung nicht auf. Ist es nun zu kühn, die Vermutung zu hegen, dass die Spezialisierung der Arbeiter besonders die psychischen Fähigkeiten, die der Soldaten die körperlichen Eigenschaften betroffen hat, und dass diese Spezialisierungen nur zwei verschiedenen Seiten eines gemeinsamen konstitutionellen Charakters sind? Nach einer solchen Betrachtungsweise wären die drei Kasten der Termiten nur verschiedene Fasen einer Grundkonstitution. Bei den Imagines sind solchenfalls die speziellen Arbeiter- und Soldatencharaktere la-

¹ Für die *Hamitermes*-Reihe dürfte dies auch gelten, denn die so eigenartigen »Magnetic nests» von *Hamitermes meridionalis* stehen wahrscheinlich an dem Gipfel der Nestentwicklung dieser Reihe, ganz wie *Hamitermes* betreffs der Soldatenkaste.

tent, bei den Arbeitern die Soldaten- und Imagocharaktere, und bei den Soldaten die Arbeiter- und Imagocharaktere. Das Keimplasma aller drei Kasten wäre dann in derselben Weise zusammengesetzt, so dass gelegentlich entweder die einen oder die anderen Potenzen in Wirksamkeit gesetzt wurden. Daraus sollte dann folgen, dass ein gynækoider Soldat nicht nur Soldateneigenschaften auf seine Nachkommen, ein gynækoider Arbeiter nicht nur Arbeitercharaktere und eine Imago nicht nur Imagocharaktere übertragen können. Tatsächlich verhält es sich auch so. Nach HEATH sind die Nachkommen von *Termopsis*-Soldaten nicht nur Soldaten, sondern auch normale Arbeiter und normale Imagines, und dass die Nachkommen der Imagines nicht nur Imagines sind, ist ja allbekannt. Dass die oben geführte Diskussion in einer wohlbekannten Tatsache gipfelt, betrachte ich als ein Kriterium für die Richtigkeit der Voraussetzungen derselben. In der folgenden Abteilung werde ich versuchen, von der gleichartigen Keimplasmakonstitution der drei Kasten ausgehend, die Bedingungen der Artbildung innerhalb der Termiten zu diskutieren.

Als Endergebnis dieser Übersicht über die stammesgeschichtliche Entwicklung der Termiten hat es sich gezeigt, dass das soziale Zusammenleben, indem es sich höher entwickelte, immer zu Regressionen von äusseren körperlichen Eigenschaften führte. Je höher die Kultur, desto grösser die Degeneration des ganzen äusseren Körperbaues der Imagines und der Arbeiter und derjenigen Eigenschaften der Soldaten, welche nicht speziell für Verteidigung progressiv entwickelt wurden.

Das Problem der Artenbildung unter den Termiten.

Das Problem der Artenbildung innerhalb der *Termiten*-Ordnung scheint noch weit von ihrer Lösung zu stehen. Das Feld steht noch für theoretische Spekulationen ebenso offen wie früher. Wenn ich mich nun auf solche Spekulationen einlasse, so beruht dies darauf, dass ich glaube, dass die Verhältnisse bei den Termiten nicht ganz dieselben sind, wie bei anderen sozialen Insekten, wie z. B. bei den Ameisen. Solange die Ameisenarbeiter als vollständig geschlechtslos angesehen wurden, war es unmöglich einzusehen, wie z. B. eine neuerworbene Arbeitereigenschaft auf den Staat übergehen konnte, wie eine solche Eigenschaft in dem Keimplasma der Geschlechtstieren Repräsentation erwerben konnte. Solchenfalls wäre eine von den Arbeitern individuell erworbene Eigenschaft, sie sei so günstig wie sie wolle, doch für die Artenbildung ohne Bedeutung. Sie wäre zum Untergange verurteilt schon mit dem Tode ihres Trägers. Die Bedingung des Bestandes einer günstigen Arbeitereigenschaft wäre somit, dass sie primär in dem Keimplasma der Imagines schon repräsentiert wäre. Also, die Entstehung neuer Arbeitereigenschaften wäre ausschliesslich von Veränderungen im Keimplasma der Geschlechtstieren abhängig, indem diese Veränderung in korrelativem Wege die neue Arbeitereigenschaft hervorbrachte. Nun weiss man aber, dass die Ameisenarbeiter geschlechtslos nur mit grosser Modifikation sind. Mehrere Forscher wie WASMANN, FIELDE, WHEELER u. a. haben in künstlichen Kolonien eierlegende Ameisenarbeiter gehabt, welche von den nicht eierlegenden in keiner Weise ab-

weichend gebaut waren. Aus eierlegenden Arbeitern können alle Kasten, aber besonders Männchen, entstehen und durch diese Geschlechtstiere können, wie von z. B. WHEELER, ESCHERICH u. a. hervorgehoben wurde, Arbeitereigenschaften auf das Keimplasma der Geschlechtsindividuen transportiert werden. Solchenfalls wäre es also möglich, dass z. B. von Arbeitern erworbene Eigenschaften in dem Keimplasma der Geschlechtstiere Repräsentierung gewinnen konnten. Hierdurch wird es verständlicher als sonst, wie eine ihren Aufgaben wirklich angepasste Arbeiterklasse entstehen konnte.

Wenn wir nun die Artenbildung der Termiten näher studieren wollen, muss eine Untersuchung der »geschlechtslosen« Kasten vorausgegangen sein. Wir müssen untersuchen, ob die »Geschlechtslosen« wirklich geschlechtslos sind, oder ob sie nicht wie die »geschlechtslosen« Ameisenarbeiter »geschlechtslos mit Modifikation« sind.

In der Literatur gibt es Angaben über eierlegenden Termitensoldaten und Arbeiter. Ich erinnere hier nun an die wohlbekannten oft zitierten Angaben von GRASSI und SANDIAS über fertile Soldaten, SILVESTRI's über fertile Arbeiter und HEATH's über fertile Soldaten und Arbeiter.

Die Angaben von GRASSI und SANDIAS ebenso wie von HEATH sind auf Beobachtungen von niederen Termiten (*Calotermes* und *Termopsis*) gebaut, SILVESTRI's von höheren (*Microtermes* und *Eutermes*), und sie sollten somit übereinstimmend das Vorkommen von fertilen »Geschlechtslosen« beweisen. Ich glaube jedoch nicht ohne Grund, dass wir diese Angaben einer etwas näheren Untersuchung unterwerfen müssen. Betreffs *Calotermes* und *Termopsis* bin ich in der Lage, die Beobachtungen bestätigen zu können. Denn sowohl bei Soldaten wie »Arbeitern« dieser Gattungen habe ich bei anatomischer Untersuchung mehr oder weniger wohlentwickelte Geschlechtsorgane angetroffen, und es scheint mir, als wäre es hier Regel, dass wirklich Soldaten und »Arbeiter« unter Umständen geschlechtstauglich werden können. Doch scheint für die Arbeiter wenigstens bisweilen das geschlechtsreife Stadium mit Umwandlungen im Körperbau verbunden zu sein, z. B. bei den ergatoiden Geschlechtsindividuen von *Calotermes militaris*, wo der Arbeiterhabitus durch stärkere Chitinisierungen (Umfärbung) verändert wird. Dass aber nicht alle geschlechtsreifen Arbeiter solcher Umfärbung unterliegen, ist sicher. Bei *Termopsis* handelt es sich um ganz normale Arbeiter und Soldaten.

Für die Protermitiden scheint also wenigstens oft zu gelten, dass Soldaten und »Arbeiter« ohne Veränderungen im Bau geschlechtsreif werden können.

Wenden wir uns zu den *Mesotermitiden*, begegnen uns etwas veränderte Verhältnisse. Die Geschlechtsorgane kommen hier bis im letzten Larvenstadium in unentwickeltem Zustande vor, schwinden aber in der Regel bei den definitiven Arbeitern und Soldaten. Gynäkoide Soldaten unter Mesotermitiden sind nicht bekannt. Hingegen sind bei den Gattungen *Rhinotermes*, *Arrhinotermes* und *Leucotermes* s. g. ergatoide Individuen beschrieben worden. WASMANN hat sogar eine »ergatoide Königin« von *Rhinotermes putorius* beschrieben, und ich besitze in meiner Sammlung eine von *Rh. nasutus* PERT. Bei *Arrhinotermes* kommen »ergatoide Individuen«, wie es scheint,

normal vor. Diese können kleine Flügelscheidenanlagen aufweisen wie z. B. *A. inopinatus* SILV., *canalifrons* SJ., und *flavus* BUGM., oder sie können solche vollständig entbehren wie *A. japonicus*. Sie sind etwas arbeiterähnlich, aber als geschlechtsreife Arbeiter können sie nicht gelten. Wahrscheinlich müssen sie als Züchtungsprodukte betrachtet werden, welche während der stammesgeschichtlichen Entwicklung als eine besondere Kaste fixiert worden sind. Von wo die Züchtungsprodukte ausgegangen sind, können wir gegenwärtig nicht sagen, nur soviel ist sicher, dass sie nicht aus voll ausgebildeten Arbeitern stammen. Sie können nur aus *Larven*, welche noch bildbar sind, entstanden sein. Für *Leucotermes lucifugus* hat GRASSI gezeigt, dass die am meisten arbeiterähnlichen »ergatoiden« ontogenetisch mit dem Stamm der »Geschlechtslosen« nichts zu tun haben, sondern aus der »Stammreihe« kommen. Jedoch sind sie im äussersten Grade arbeiterähnlich!

Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit auf die *Metatermitiden*, so finden wir ergatoide Individuen bei *Microcerotermes Strunckii* SÖR., *Eutermes fulviceps* SILV., *E. regularis* HAV., bei *E. piciceps* HOLMGR. u. a. Bei *E. fulviceps* sind diese als »ergatoide Individuen« von SILVESTRI beschrieben worden. Diejenigen von *Microcerotermes* werden aber »gynäkoide Arbeiter« genannt. Die ergatoiden Individuen sind solche Geschlechtsindividuen, welche dieselbe Gliederzahl der Antennen wie die Arbeiter besitzen, aber ausserdem haben sie Augen. Die »gynäkoiden Arbeiter« hingegen sind von den Arbeitern nur in der Färbung und in der Form des 7. Abdominalsternites beim ♀ verschieden. Nach dieser Definition fallen die fraglichen Individuen von *E. piciceps* und vielleicht auch von *E. regularis* unter die Rubrik »ergatoide Individuen«. Bei *E. piciceps* sind die »ergatoiden« viel grösser als normale Arbeiter etwa so gross wie die Imagines. Flügelscheiden fehlen aber mehr oder weniger vollständig. Augen und Ozellen sind vorhanden. Ich fasse sie als Züchtungsprodukte von einem relativ späten Larvenstadium der geschlechtlichen Entwicklungslinie auf. Die »ergatoiden« von *E. regularis* sind so gross wie die Arbeiter derselben Art oder sogar kleiner (♂). Ihre Färbung ist nur unbedeutend mehr bräunlich. Die Thoracalnota sind etwas breiter. Der Kopf besitzt infolge der dunkleren Färbung deutlichere Kopfnähte mit Fontanelle. Punktförmige Ozellen kommen vor, ebenso kleine dunkle Facettaugen. Es muss jedoch bemerkt werden, dass der Arbeiter an der Stelle, welche der Lage der Ozellen entspricht, eine kleine helle Erweiterung des Transversalbandes besitzt, welche der Ozelle entspricht. Ebenso gibt es an der Stelle der Facettaugen einen hellen Fleck (Augenrudiment!). Unter den vorliegenden »ergatoiden« gibt es ein Exemplar, wo die Facettaugen sehr klein, wenig pigmentiert, grau sind. Diese Ergatoiden können wir möglicherweise als Züchtungsprodukt des letzten Larvenstadiums der Arbeiterlinie auffassen, aber wenn wir die Verhältnisse von *Leucotermes* damit vergleichen, wo die Arbeiterähnlichkeit der ergatoiden viel grösser ist, so muss zugestanden werden, dass sie ebensowohl aus der geschlechtlichen Linie frühzeitig entstanden sein können.

Die »gynäkoiden Arbeiter« von *Microcerotermes Struncki* scheinen nur durch Abwesenheit von Augen und Ozellen¹ von den »ergatoiden Individuen von *E. regula-*

¹ AN SILVESTRI'S VON BERLESE GEZEICHNETEN ABILDUNG SIND AUGEN VORHANDEN! DA DIE BERLESE'SCHEN ABILDUNGEN IN SILVESTRI'S ARBEIT IM ALLGEMEINEN *sehr wenig naturtreu* sind, ist darauf wohl nicht viel Gewicht zu legen.

ris verschieden zu sein. Berechtigen diese Verschiedenheiten nun die Distinktion, welche in den verschiedenen Bezeichnungen hervortritt? Ich glaube nicht. Wenn wir eine solche Distinktion mit wirklicher Berechtigung machen wollen, so müssen wir nachweisen können, dass wirklich eine Verschiedenheit in dem Ursprunge der »gynækoiden Arbeiter« und der »ergatoiden Individuen« besteht. Von wo stammen denn die »gynækoiden Arbeiter« von *Microcerotermes*? Ich glaube, dass sie kaum als Züchtungsprodukte des letzten Larvenstadiums der Arbeiterlinie aufgefasst werden können, sondern dass sie recht wohl der Geschlechtslinie entstammen können. Die beiden Ergatoiden von *E. regularis* besitzen die Charaktere von »ergatoiden«, diejenigen von *Microcerotermes* von »gynækoiden Arbeitern«, d. h. die nach den *morphologischen* Verhältnissen gegebene Definition und die ontogenetische decken einander wahrscheinlich nicht. D. h. die früheren Schranken zwischen den »ergatoiden Individuen« und den »gynækoiden Arbeitern« können gegenwärtig nicht aufrecht gehalten werden, denn die ontogenetische Definition ist selbstverständlich hier die natürliche.

Nun kann es aber nicht verneint werden, dass die »ergatoiden« von *Microcerotermes* sehr stark an Arbeiter erinnern.¹ Können sie denn nicht als fertile Arbeiter bezeichnet werden? Eine solche Bezeichnung wäre nur dann berechtigt, wenn sie nicht missverstanden werden könnte. In dem Sinne, dass die *Arbeiter als solche* fertil wären, d. h. ohne irgend welche besonderen äussern morphologischen Charaktere geschlechtstauglich wären, sind diese Individuen *nicht* fertile Arbeiter. Es handelt sich hier um ganz andere Verhältnisse als z. B. bei *Termopsis* und anderen Protermitiden, wo die geschlechtlichen Potenzen der »geschlechtslosen« primär sind. Es gilt hier eine sekundäre Fertilität, welche mit besonderen morphologischen Charakteren verbunden ist. Die fraglichen »fertilen Arbeiter« sind keine Arbeiter, sondern stellen ein paralleles Züchtungsprodukt dar, welches vielleicht infolge gleicher Herkunft mit den Arbeitern auch *arbeiterähnlich* ist. Eine Eigenschaft, welche von einem wahren Arbeiter erworben wurde, kann nicht durch die Fertilität dieser »fertilen Arbeiter« auf das Keimplasma der Spezies rückwirken. Nur von den »fertilen Arbeitern« selbständig »erworbene Eigenschaften« können Repräsentation im Keimplasma der Spezies gewinnen. Die »fertilen Arbeiter« bilden hier eine besondere Kaste, »die ergatoide Kaste«, mit eigenen morphologischen Eigenschaften, welche an diejenigen der Arbeiter mehr oder weniger erinnern. Die »ergatoiden« sind aber wahrscheinlich oft ontogenetisch ungleichwertig, indem sie vielleicht aus verschiedenen Larvenstadien entstanden sind, und in Übereinstimmung hiermit dürfte es mehr als eine »ergatoide Kaste« geben. Vom Gesichtspunkte der Artenbildung dürften sie sich aber etwa ähnlich verhalten, wie (mehr oder weniger) selbständige Zentren der Variation und Angriffspunkte der individuellen Selektion.

Wenn wir die Ergebnisse dieser Auseinandersetzungen zusammenfassen, finden wir:

1. Unter den Protermitiden kommen fertile Arbeiter und Soldaten vor.
2. Unter den Meso- und Metatermitiden sind weder fertile (gynækoiden) Arbeiter, noch fertile Soldaten nachgewiesen worden.

¹ Aber dies tun auch die »ergatoiden« von *Leucotermes*, welche jedoch nichts mit den Arbeitern zu tun haben.

3. Die »ergatoiden Individuen« sind als (mehr oder weniger) selbständige Kaste aufzufassen. Die »gynækoiden Arbeiter« und die »ergatoiden Individuen« sind ontogenetisch nicht grundverschieden.

4. »Ergatoide Individuen« kommen unter den Pro- und Mesotermitiden *relativ* oft vor, unter den Metatermitiden sind sie selten. [In der ganzen *Termes*-Reihe, welche die am besten bekannte Reihe ist, fehlen sie wahrscheinlich vollständig, wie überhaupt *Ncoten* da nicht nachgewiesen sind.]

Ehe ich nun auf eine Erklärung des Artbildungsprozesses eingehen kann, muss ich einige Worte über die korrelativen Verhältnisse der Termitenkasten vorausschicken. Früher habe ich (Zool. Jahrb. 1906) die Soldaten und Arbeiter als Korrelationsformen dargestellt. Hierzu hat WASMANN (1907) bemerkt, dass sie nur ontogenetische Korrelationsformen sind. Und darin stimme ich ihm hier vollständig bei. Es handelt sich hier um eine ontogenetische Korrelation, wo die Wirkungsweise der korrelativen Potenzen phylogenetisch fixiert ist. Die diäthetische Korrelation bringt nur Arbeiter oder Soldaten von einer gewissen Struktur hervor, welche während der phylogenetischen Entwicklung für jede Art fixiert worden ist. Wenn wir der früher gegebenen Betrachtungsweise von der Keimplasmakonstitution folgen wollen, können wir also sagen, dass durch die Fütterungsweise das wenigstens dreipotenzierte Keimplasma in wenigstens drei verschiedenen Richtungen ausgelöst wird. 1. Die Imagopotenzen werden ausgelöst, wobei die Soldaten- und Arbeiterpotenzen latent bleiben. 2. Die Soldatenpotenzen werden aktiviert, und die Imago- und Arbeiterpotenzen sind inaktiv und 3. die Arbeiterpotenzen werden aufgeweckt und die Imago- und Soldatenpotenzen ruhen. Das Verhältnis, in welchem diese Potenzen zueinander stehen, ist durch die Phylogenie (momentan) fixiert. Aber während der Phylogenie müssen diese Potenzen Umwandlungen erlitten haben, sonst würden die Resultate derselben sich nicht »entwickelt« haben. Da der Umwandlung von einer Kaste immer eine Umwandlung der übrigen folgt, so ergibt sich daraus, dass die Keimplasmapotenzen gegenseitig aufeinander einwirken müssen, d. h. es muss eine Keimplasmakorrelation geben, welche ihren Ausdruck in der Kastenkorrelation findet. Eine Veränderung in den Imagopotenzen führt eine entsprechende Veränderung in den Soldaten- und Arbeiterpotenzen mit sich.

Nach den eben gegebenen Vorbemerkungen können wir nun zu einer Analyse des Artbildungsprozesses der Termiten schreiten. Dabei können wir die Termiten nicht als ganzes betrachten, sondern wir müssen unsere Betrachtung in zwei Abschnitte teilen. Denn es ist wohl *a priori* gewiss, dass der *Artbildungsprozess* bei denjenigen Arten, wo fertile Arbeiter und Soldaten vorkommen, anders verlaufen muss, als bei denjenigen, wo solche fehlen.

1. Termiten mit fertilen Arbeitern und Soldaten.¹

Bei den fraglichen Termiten haben wir erstens ins Auge zu fassen, dass jede Art aus drei wenigstens teilweise selbständigen Variationszentren besteht. Die fluktuierende,

¹ Bei den folgenden Erwägungen wird nur auf die drei normalen Kasten Rücksicht genommen.

wahrscheinlich von der Umgebung bewirkte, Variation wirkt in verschiedener Weise auf die Imago, den Arbeiter und den Soldaten. Es können in diesen drei Kasten unabhängig neue erbliche Eigenschaften entstehen, von denen einige günstig, andere ungünstig sein können. Die günstig veränderten Individuen können nun von der natürlichen Zuchtwahl ausgelesen werden und als Ausgangspunkte neuer Arten dienen. Solche Ausgangspunkte können bei diesen Termiten sowohl unter den Images wie unter den Soldaten und Arbeitern entstehen. Aber damit ist nicht gesagt, dass jede günstig veränderte Form auch zu einem solchen Ausgangspunkte wird. Ich werde dies mit einem fingierten Beispiel beleuchten. Bei den Images einer Art ist eine erbliche, günstige Eigenschaft entstanden, d. h. die imaginalen Keimplasmapotenzen sind in günstiger Richtung verändert worden. Aber eine Veränderung des imaginalen Keimplasmas muss auf die Soldaten- und Arbeiterpotenzen korrektativ einwirken, so dass aus den Eiern dieser veränderten Images veränderte Soldaten und Arbeiter hervorgehen. Wie dürften diese verändert werden? Nichts sagt, dass die Veränderungen bei diesen Kasten (in derselben Richtung) günstig ausfallen müssen wie diejenige der Images, sondern es stehen hier vier Möglichkeiten offen. 1. Die Soldaten und Arbeiter verändern sich beide günstig;¹ 2. die Soldaten verändern sich günstig, die Arbeiter ungünstig; 3. die Arbeiter verändern sich günstig, die Soldaten ungünstig; 4. die Soldaten und Arbeiter verändern sich beide ungünstig. Für den ersten und den letzten Fall kann das Resultat des Prozesses nicht zweifelhaft sein. Wenn wir bedenken, dass die Rolle der Arbeiter in der Gemeinde sehr wichtig ist und die der Soldaten weit überwiegt, ebenso, dass die Arbeiter das ganze Wohlbefinden des Staates tragen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass eine Kolonie mit der in 2. gegebenen Zusammensetzung zu Grunde gehen muss. Betreffs der in 3. berührten Möglichkeit ist es schwieriger, sich darüber zu äussern. Eine Termitenkolonie ist von der Soldatenkaste nicht absolut abhängig, wie es aus dem Verhalten von *Anoplotermes* hervorgeht, wo die Soldaten verschwunden sind. Es lässt sich deshalb denken, dass eine Kolonie mit ungünstig veränderten Soldaten unter den oben gegebenen Bedingungen bestehen könnte. Jedoch sind die Möglichkeiten hierzu relativ gering.

Aus diesen Auseinandersetzungen scheint also hervorzugehen, dass der ersten individuellen Selektion, welche auf die Images ausgeübt wurde, zufolge der Korrelation eine zweite korrigierende Selektion folgen muss. Der erste Selektionsprozess kann nicht die etwa schädlichen Folgen der Korrelation voraussehen.

Oben haben wir vorausgesetzt, dass nur die günstig veränderte (resp. unveränderte oder indifferent veränderte) Images zur Koloniegründung kommen können. Es wäre jedoch merkwürdig, wenn nicht unter den Schwärmen von ungünstig veränderten Images auch einige Images zur Koloniegründung schreiten könnten. Es ist wohl möglich, dass von solchen Images zufolge günstiger Korrelation sowohl günstig veränderte Arbeiter als Soldaten entstehen könnten, welche den Fortbestand der Kolonie sichern. Aus solchen Kolonien würden dann neue Schwärme unter denselben Bedingungen wie früher hinausgeschickt werden können. Trotz der ungünstigen Veränderung der Images würde hier also eine neue Art entstehen können. Diese Art würde jedoch selten werden und ein prekäres Dasein führen.

¹ Die Veränderung ist so beschaffen, dass sie ihre Lebensweise in Übereinstimmung damit verändern können.

Da sowohl Soldaten wie Arbeiter hier fertil sind, wird der Artbildungsprozess hier noch verwickelter. Denn sowohl die Soldaten wie die Arbeiter können unabhängig von den Imagines und voneinander als Ausgangspunkte für Artenbildung dienen. Wenn z. B. bei einem Soldaten eine neue günstige Eigenschaft entstehen würde, so wiederholt sich der oben dargestellte Verlauf, hat aber eventuell nicht sogleich die Entstehung einer neuen Form zur Folge. Denn die Soldaten schwärmen nicht wie die Imagines aus, sondern bleiben zusammen mit der Mutterkolonie. Die Abkömmlinge dieser veränderten Soldaten bleiben also zusammen mit der Stammform. Es entsteht hierdurch eine gemischte (stärker polymorphe) Art. Sind aber die Abkömmlinge der veränderten Soldaten betreffs der Instinkte verändert worden, so ist auch die Möglichkeit einer Separation der veränderten Individuen von der Gesellschaft der Stammform durch Zweigkoloniebildung gegeben. Wenn aber eine solche Abtrennung nicht schon vom Beginn an eintritt, so wird sie gewiss dann ermöglicht, wenn die veränderten Termiten ihre ersten Schwärme aussenden. Senden aber die Stammform und die abgeänderte Form ihre Schwärme gleichzeitig aus, so sind durch Kreuzungen noch weitere Felder der Artbildung geöffnet worden. Hierauf kann ich mich aber nicht weiter einlassen.

Zusammenfassung: Die Artenbildung dieser Termitengruppe kann durch alle Kasten geschehen. Eine einfache Selektion genügt nicht, um die Entstehung neuer in allen Kasten angepasste Arten zu erklären, sondern zwei Selektionsprozesse sind notwendig, um die Entstehung von neuen Arten zu erklären. Der erste Prozess ist ein Individualselektionsprozess, der zweite ein Kollektivselektionsprozess. Diese beiden Prozesse zusammen können die Entstehung von in allen Kasten angepassten Formen erklären.

2. Termiten mit geschlechtslosen Arbeitern und Soldaten.

Bei diesen Termiten stellt sich der Artenbildungsprozess viel einfacher als bei der ersten Gruppe aber prinzipiell etwa in derselben Weise. Die Arbeiter und Soldaten können aber nicht als Ausgangspunkte einer Artenbildung dienen, denn sie sind ja geschlechtslos. Der Ausgangspunkt ist die Variabilität der Imagines. Von diesen werden vielleicht die günstigen Varianten ausgelesen. Bei der Korrelation auf den von diesen entstehenden Geschlechtslosen kommen dieselben Gesichtspunkte wie oben in Betracht und ein zweiter Auswahlprozess korrigiert die für die Zusammensetzung des ganzen Staates etwa ungünstigen Resultate des ersten. Wie für die erste Termitengruppe reichen diese beiden Selektionsprozesse aus, um die Anpassungen der 3 Kasten zu erklären, natürlich unter der Voraussetzung, dass die primäre Veränderung der Imagines *erblich* war.

Für beide Gruppen komplizieren sich aber die Verhältnisse durch das Auftreten von »*neotenen*» und »*ergatoiden*» in derselben Weise, wie innerhalb der ersten Gruppe die Fertilität der Geschlechtslosen den Prozess derjenigen der zweiten Gruppe gegenüber komplizierte. Die Möglichkeiten der Artenbildung und Anpassung ist also in der ersten Gruppe viel grösser als in der zweiten.

In der zweiten Gruppe können von den Soldaten oder Arbeitern selbständig gewonnene, günstige Eigenschaften nie in dem Keimplasma der Imagines Repräsentierung gewinnen, sie sind mit dem Tode ihres Trägers auch verschwunden. Diejenigen Indivi-

duen der Gesellschaft, für welche eigene körperliche oder instinktive Anpassung die geringste Rolle spielt, sind es also doch, welche die Anpassungen der »Anpassungsformen« hervorbringen. Diese können hier also nicht als selbständige Anpassungsformen gelten, sondern sie sind »korrelative Anpassungsformen«.¹

Es ist hier nicht meine Absicht, eine vollständige Darlegung der Meinungen über die Entstehung von neuen Arten unter sozialen Insekten zu geben. Ich will hier nur einige Verhältnisse hervorheben, welche mir als bedeutungsvoll erscheinen.

DARWIN und WEISMANN erklären die Entstehung von neuen Arten innerhalb der koloniebildenden Insekten als auf *einem* selektiven Prozesse, welcher auf die ganze Familie ausgeübt wurde, beruhend. »Nicht die einzelnen Arbeiterinnen, sondern die ganzen Stöcke, d. h. die ganze Nachkommenschaft der Königin wurde selektiert nach der grösseren oder geringeren Zweckmässigkeit der Arbeiterinnen. Eigentlich also wurde die *eine* Königin selektiert in Bezug auf ihre Fähigkeit, bessere oder schlechtere Arbeiterinnen hervorzubringen. Ein Stock, dessen Königin nach dieser Richtung hin ungenügend war, konnte sich nicht erhalten im Kampf ums Dasein, und nur die besten Stöcke und die besten Königinnen überlebten, d. h. in ihren Nachkommen« (WEISMANN). DARWIN's und WEISMANN's Anschauungen gründen sich auf der Meinung, dass die »Geschlechtslosen« wirklich steril sind, oder dass sie so selten fertil sind, dass sie keinen Einfluss auf das Keimplasma der Art ausüben können. Hierzu hat aber WHEELER bemerkt, dass die Fertilität der »Geschlechtslosen« bei allen Gruppen von sozialen Insekten eine viel allgemeinere Erscheinung ist, als man im allgemeinen geglaubt hat. »As this fertility is merely a physiological state it has been overlooked« (WHEELER). Wenn auch diese Fertilität vielfach übersehen worden ist, lässt es sich aber nicht verneinen, dass es wenigstens einzelne Arten z. B. unter den Ameisen gibt, deren »Geschlechtslose« nie fertil werden. Bei *Tetramorium*-Arbeitern fehlen Ovarien (ADLERZ, BICKFORD), ebenso bei *Eciton schmitti* (HOLLIDAY) und *Eciton hamatum* (nach eigener Untersuchung). Besonders bei den *Eciton*-Arten ist es sehr wahrscheinlich, dass die Arbeiter nie geschlechtsreif werden können, insbesondere, wenn wir das Fehlen der Arbeiterovarien mit der Hypertrophie der Weibchenovarien zusammenstellen. Für die Termiten habe ich oben gezeigt, dass wirkliche geschlechtsreife Arbeiter nur bei niederen Formen vorkommen.

Ich glaube deshalb, dass die Grundlage, auf welcher die Meinungen DARWIN's und WEISMANN's ruhen, auch noch wenigstens teilweise richtig ist. Auch würde das oben aus WEISMANN's Arbeit zitierte gewiss für die *Bienen* seine Berechtigung haben, wenn nämlich die Bienen-Arbeiterinnen immer geschlechtslos wären. Denn die Bienen gehören dem »*ergatotelen*« sozialen Insektentypus, wo bei dem Weibchen selbständige Koloniegründung hinweggefallen ist. Eine Selektion kann hier die Königin nicht direkt treffen, sondern nur indirekt durch die ihr bei der Schwärmung folgenden Arbeiterinnen oder später durch ihre eigenen geschlechtslosen Nachkommen. Es muss

¹ Eine selbständige instinktive Anpassung kann jedoch vorkommen, indem durch Nachahmung und Lernen die Arbeiter unabhängig »psychisch« sich entwickeln. Die in dieser Weise gewonnene Instinktentwicklung muss aber wohl mit dem Untergange des Staates auch zu Grunde gehen, kann aber durch Zweigkoloniebildung bestehen und weiter vorschreiten, solange die Kontinuität der Staaten besteht, oder sie kann erblich werden.

unter den gegebenen Voraussetzungen hier eine Familienselektion wirken. Nun sind aber die Nachkommen und die bei der Schwärmung mitfolgenden Arbeiterinnen fakultative Geschlechtstiere, und deshalb können auch sie individuell als Angriffspunkte einer Selektion dienen und so auf das Keimplasma der später von ihnen entstehenden Geschlechtstiere einwirken.

Für Ameisen und Termiten aber, welche »*gynækotele*» soziale Insekten sind, reicht die »Familienselektion« DARWIN's und WEISMANN's nicht aus, um die Entstehung neuer angepassten Arten zu erklären. Hier ist die Art der Koloniengründung übersehen worden. Die Kolonien werden hier im allgemeinen von dem Weibchen allein oder von einem Weibchen und einem Männchen zusammen gegründet, und ich glaube versichern zu können, dass die Schwärmung zusammen mit dem ersten Teil der Koloniengründung die am meisten kritische Periode ist, während welcher der Kampf ums Dasein am meisten rigorös selektiv wirken muss. Diese Individualselektion ist, soweit ich habe herausfinden können, übersehen worden. Für die höheren Termiten, wo wirklich geschlechtslose Arbeiter und Soldaten Regel sind, gilt mit dieser wesentlichen Erweiterung die DARWIN'sche und WEISMANN'sche »Familienselektion«. Die beiden Selektionsprozesse leiten, obschon fertile »Geschlechtslose« fehlen, sowohl zu angepassten Imagines als zu angepassten Soldaten und Arbeitern, wie ich früher bemerkt habe. Es gibt meiner Meinung nach keine theoretische Berechtigung für die Auffassung SPENCER's und PLATE's. SPENCER meint, dass die Eigenschaften der heutigen Arbeiterinnen von dem präsozialen Stadium ableitbar sind. Nach SPENCER aber »können die morphologischen Eigentümlichkeiten und viele Instinkte der Arbeiter ererbt sein aus jener Zeit, in der die Spaltung in sterile Arbeiter und eigentliche Weibchen noch nicht eingetreten war, während die Art im übrigen schon ebenso sozial lebte wie gegenwärtig«. Solche Betrachtungsweise sollte wohl, wenn ich die Verfasser recht aufgefasst habe, bedeuten, dass, seitdem die »Geschlechtslosen« vollständig steril wurden, auch ihre Differenzierung nicht weiter gegangen sei. Wenn wir aber auf den mutmasslichen Stammbaum der Termiten blicken, finden wir sofort, dass unter den *Termes*- und *Syntermes*-Reihen, in denen die Sterilität wahrscheinlich schon vom Beginn an vollständig war, doch eine deutliche Differenzierung, sowohl morphologisch wie im Nestbau, bei den Geschlechtslosen vorkommt. Hier kann von selbständigen Anpassungen kaum die Rede sein, sondern wir haben es mit einer deutlichen Koadaption der Kasten zu tun, aber einer Koadaption, welche durch die beiden Selektionsprozesse vollständig verständlich wird.

Die Möglichkeit einer direkten Arbeiteranpassung.

Mit Recht hat WHEELER (1911) auf die Instinktveränderungen als wichtige Faktoren der Artenbildung hingewiesen (*Psycho-Lamarckismus*). Wahrscheinlich werden oft der Artenbildung Instinktumbildungen vorhergegangen sein, welche zur Entstehung von s. g. biologischen Arten führen, Arten, welche ganz gewiss als Ausgangspunkte zu neuen Entwicklungslinien führen können. Die Instiktpotenzen der sozialen Insekten dürften, wenn wir an die Häufigkeit der persönlichen Instinktmodifikationen denken, diejenigen Potenzen sein, welche von allen am leichtesten beweglich (resp. am leichtesten veränderlich)

sind. Wenn nun bei einer Termitenimago eine Instinktpotenz verändert wird, muss diese Veränderung eine Veränderung im Arbeiterkeimplasma mitführen. Da im Keimplasma eben die psychischen Potenzen die beweglichsten sind, dürfte eine solche imaginale Veränderung eine entsprechende Veränderung im Arbeiterkeimplasma (durch Korrelation) mitführen. Nun aber verhält es sich so, dass die Imagoinstinkte qualitativ dieselben sind, wie die Arbeiterinstinkte, und von jenen nur quantitativ abweichen. Entsteht nun bei der Imago eine günstige, erbliche Instinktveränderung, so ist es sehr wahrscheinlich, dass dieselbe Veränderung (in kleinerer oder grösserer Ausdehnung) auch bei den von dieser Imago erzeugten Arbeitern entstehen dürfte. Da wie oben dargestellt wurde, die Imago- und Arbeiterinstinkte prinzipiell dieselben sind, und die Imagoveränderung günstig war, so dürfte die korrelative Arbeiterveränderung auch günstig sein, d. h. eine direkt angepasste Arbeiterform dürfte entstehen können.

Die Möglichkeit der Entstehung einer direkt angepassten Soldatenkaste scheint mir recht gering zu sein, denn die Voraussetzung für die obige Anseinandersetzung war nur in der Ähnlichkeit der Imago- und Arbeiterinstinkte direkt gegeben. Die Soldateninstinkte scheinen aber von den Imagoinstinkten wesentlich verschieden zu sein, so dass man deshalb nicht wissen kann, wie eine Korrelation hier ausfallen würde.

Der Polymorphismus der Termiten.

Ontogenie.

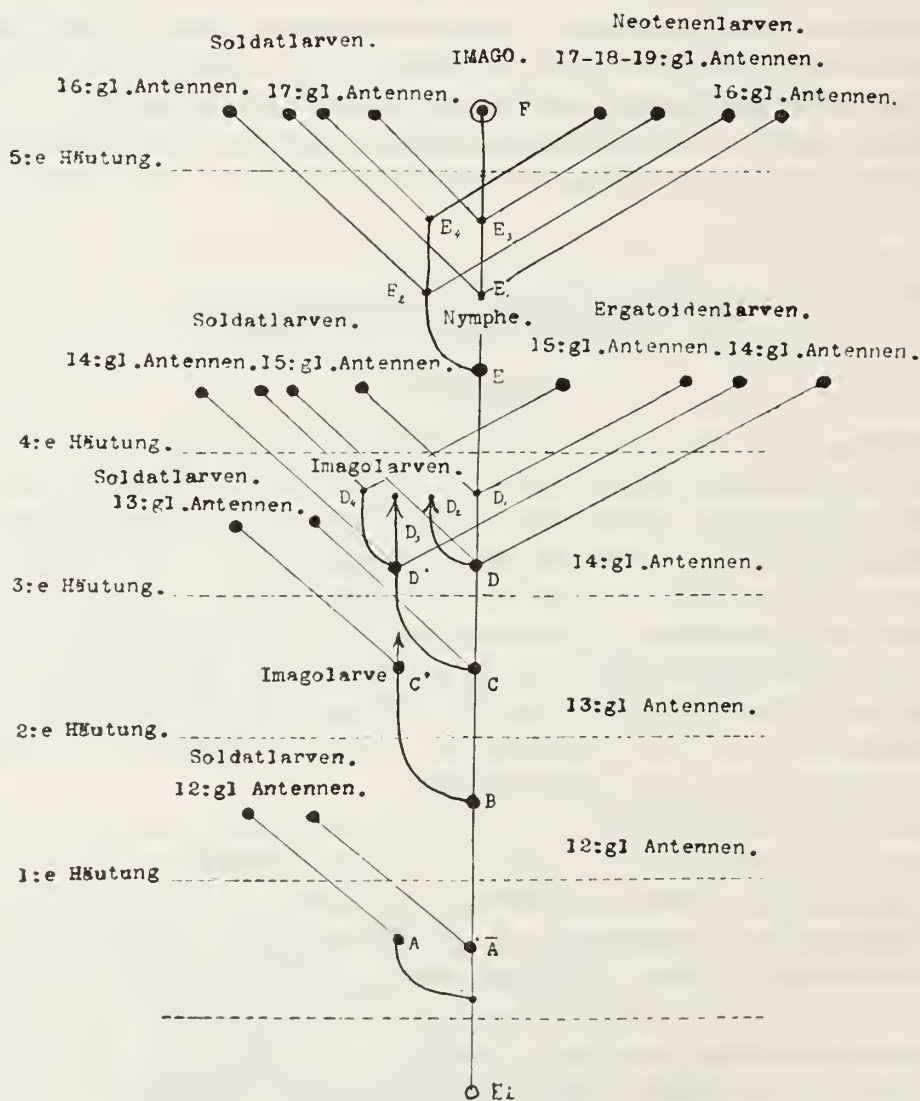
Die ontogenetische (postembryonale) Entwicklung der Kasten bei den Termiten ist nur sehr wenig studiert worden, und unsre diesbezügliche Kenntnis ist sehr lückenhaft. Eigentlich kann man sagen: es gibt hierüber nur zwei ausführlichere Untersuchungen, nämlich GRASSI's bewunderungswürdigen Studien über *Calotermes flavicollis* und *Leucotermes lucifugus* (*Termes lucifugus*). Diese Arbeiten sind wenigstens zum Teil Resultate von jahrelangen Züchtungen, und die Nacheinanderfolge der resp. Stadien scheinen durch Fütterungsversuche festgelegt zu sein. Am vollständigsten scheint die Untersuchung über *Calotermes flavicollis* zu sein. Sie gibt uns einen sehr guten wenn auch nicht ganz vollständigen Einblick in die hier äusserst komplizierten Prozesse der ontogenetischen Kastendifferenzierung.

Die allgemeine Auffassung über die Kastendifferenzierung scheint diejenige zu sein, dass sie phylogenetisch von einfacheren Verhältnissen zu mehr komplizierten vorschritt. Dies scheint daraus deutlich hervorzugehen, dass bei niederen Formen nur zwei Kasten, die Imagokaste und die Soldatenkaste, repräsentiert sind, während bei höheren bis 5 Kasten vorhanden sind. Aus einer solchen (populären) Auffassung sollte somit hervorgehen, dass der Polymorphismus, wie er unter den höheren Arten hervortritt, aus den einfacheren Verhältnissen der niederen durch Komplikationen hervorgegangen sei. Ich hoffe, dass das untenstehende einer solchen Auffassung ein Ende machen wird, denn die Tatsachen zeigen ganz bestimmt auf

einen ganz umgekehrten Entwicklungsverlauf hin. Um dies zu zeigen, werde ich hier unten die Postembryonalentwicklung von einigen Termitenformen auf verschiedener Organisationshöhe schematisch darstellen.

Postembryonalentwicklung von Calotermes flavicollis nach GRASSI.

Die larvale Entwicklung von *Calotermes flavicollis*, wie sie GRASSI dargestellt hat, bietet dem Leser mehrere Überraschungen dar. Hier sei jedoch nur bemerkt, dass es recht fremdartig erscheint, dass z. B. Soldaten aus wenigstens 12 verschiedenen »Larven«formen entstehen können, und dass Ergatoide oder Neotene aus wenigstens 8 Stadien ihren Ursprung nehmen. Unter solchen Bedingungen können wir nicht ohne weiteres sagen, dass die Kastendifferenzierung hier die *einfachen* Verhältnisse darbietet, welche man von einer Termitenform mit so niedriger systematischer Stellung wie



Schema A.

Calotermes erwarten würde. Im Gegenteil ist hier der Polymorphismus viel mehr ausgesprochen als bei höheren Formen, wie wir es unten sehen werden.

Das beigefügte Schema A., das nach GRASSI zusammengestellt worden ist, ist so konstruiert, dass die parallelen Entwicklungsrichtungen durch parallele Linien bezeichnet sind. Das Schema ist nicht vollständig, indem alle die aufsteigenden Reihen der Larven, welche mit Imagines enden sollten, nicht vollständig gezeichnet sind, sondern nur von Pfeilen angedeutet sind. Es sind dies die Reihen der »insetti perfetti» (GRASSI), welche an verschiedenen Stadien der Larvalentwicklung beginnen.

Wenn wir das verwickelte Schema näher ansehen, finden wir als Regel, dass die C und D-Larven von parallel entwickelten Larven C' und D' mit Flügelscheidenanlagen (»larvi d'insetti perfetti», Imagolarven) begleitet sind. Diese bilden die Ausgangspunkte zu Entwicklungsreihen, welche in Imagines gipfeln. Hier dürften deshalb Imagines an wenigstens drei Punkten des Schemas entstehen können, und das Schema dürfte deshalb viel verwickelter sein, als ich es hier gezeichnet habe. Die Reihen, welche mit C' und D' beginnen, enthalten nur Imagolarven, Ergatoiden-, Neoten- und Soldatenlarven, während die aufsteigende Reihe A—F ausserdem s. g. indifferenzierte Larven [A, B, C, D, (D₁)] enthält. Diese indifferenzierten Larven besitzen den Charakter von *Arbeitern*, und wahrscheinlich, obsehon nicht bewiesen, entspricht die letzte indifferenzierte Larve, D, auch dem Arbeiter der höheren Termiten. Wenn das der Fall ist, und auch sonst, so ist bei *Calotermes* die Differenzierung des ontogenetischen Entwicklungsverlaufes noch nicht zu einer Scheidung von einer *Stammreihe* und einer Reihe der geschlechtslosen Formen gekommen. Theoretisch dürften wir soleh ein Verhältnis auch bei einer niederen Termiten erwarten können.

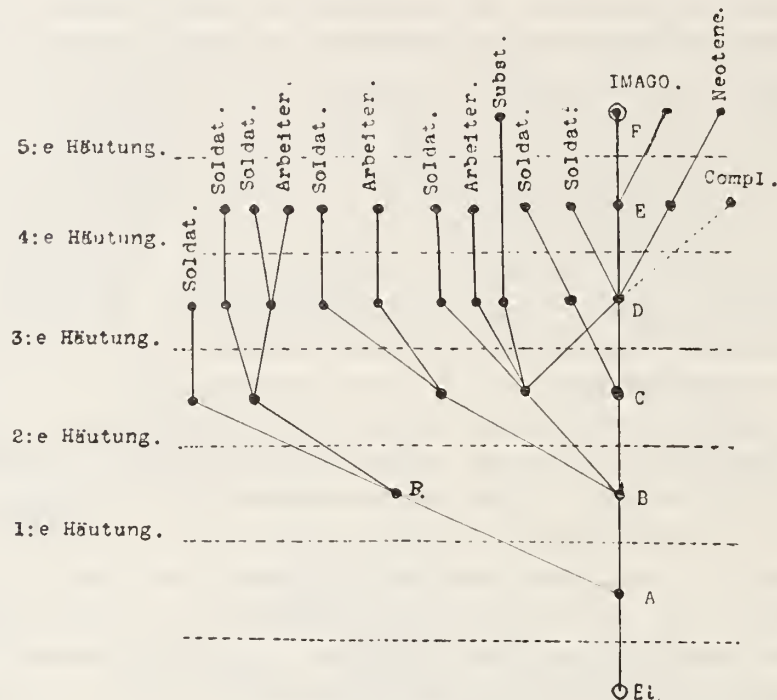
Ein Blick auf das Schema lehrt, dass der Polymorphismus bei *Calotermes* ein äusserst stark ausgeprägter ist. Dies hängt wohl mit der grossen Züchtungsbeweglichkeit der Larvenstadien zusammen. Fast jede Larvenform besitzt die Möglichkeiten zur Entwicklung in verschiedenen Richtungen. D. h. der Polymorphismus ist freilich stark ausgeprägt, aber die verschiedenen Formen haben noch nicht die Stabilität erhalten, welche für die höheren Termiten charakteristisch ist.

Die Postembryonalentwicklung von Leucotermes lucifugus nach GRASSI.

Wenn wir nach Kenntnis der Entwicklung von *Calotermes* diejenige von *Leucotermes* studieren, finden wir hier eine grosse Verschiedenheit, indem bei letzterer die *Stammreihe* an wenigstens 3 Punkten (A, B, C) Seitenzweige aussendet, welche mit Soldaten oder *Arbeitern* enden. Das hier beigefügte Schema B., zeigt dies sehr deutlich.

Als eine grosse Verschiedenheit muss es angesehen werden, dass die aufsteigende Reihe bei *Calotermes* zum grossen Teil aus »indifferenzierten» Larven, während sie bei *Leucotermes* aus Larven mit Flügelanlagen besteht (»larvi d'insetti perfetti»). Aber in beiden Fällen handelt es sich um Larven, welche Entwicklungsmöglichkeiten in *allen* Richtungen besitzen. Für beide Arten besteht die *Stammreihe* aus 5-Larvenstadien. Es ist deshalb möglich, die Larven direkt miteinander zu vergleichen. Ein solcher Vergleich scheint zu lehren, dass die als »Arbeiter» von *Calotermes* bezeichnete Larve

der Larve D bei *Leucotermes* entspricht, also keine Homologon zu den *Leucotermes*-Arbeitern ist. Ich glaube jedoch, dass diese fehlende Übereinstimmung nur scheinbar ist. Ich erinnere daran, dass zu fast jedem Stadium der Stammreihe bei *Calotermes*



Schema B.

eine Larvenform mit Flügelscheidenanlagen («Larvi d'insetti perfetti») gehört. Die Stammreihe ist deshalb bei *Calotermes* als doppelt anzusehen. Die eine der beiden Parallelreihen, welche die Larven mit Flügelscheidenanlagen enthält, entspricht wahrscheinlich der Stammreihe bei *Leucotermes*, die andere hingegen, deren Larven arbeiterähnlich sind, entspricht vielleicht der speziellen Reihe der geschlechtslosen bei *Leucotermes*. Bei *Leucotermes* sind alle Arbeiter und Soldaten »gehemmt«, bei *Calotermes* entwickeln sich die »Arbeiter« weiter, aber die Soldaten können auf verschiedenen Stadien »gehemmt« sein oder sie können dieselbe Anzahl von Larvenstadien durchlaufen wie die Imagines, ja sogar noch ein Stadium mehr als diese durchmachen.

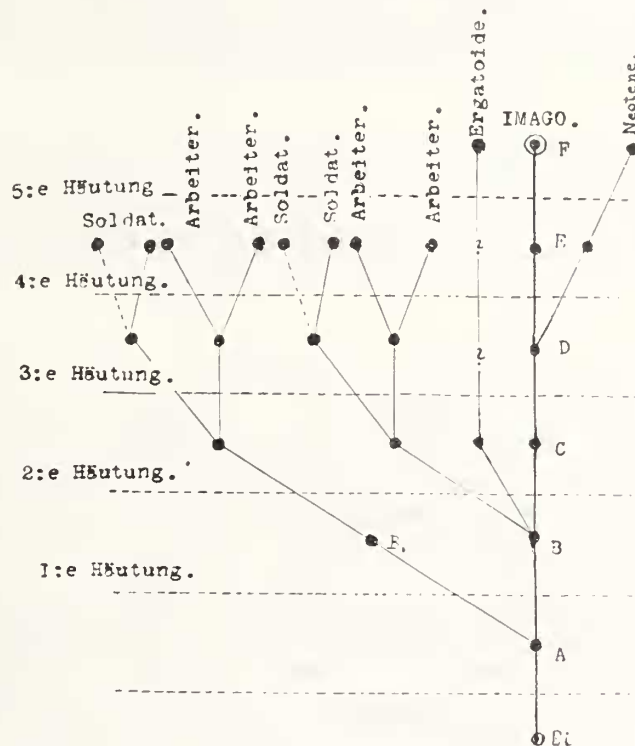
Der Vergleich zwischen *Calotermes* und *Leucotermes* bietet wohl grosse Schwierigkeiten dar, welche ich nicht vollständig habe beseitigen können, aber auf dem oben angedeuteten Wege können wir vielleicht zu einer genetischen Verknüpfung der beiden Entwicklungsverläufe gelangen.

Die Entwicklung von *Leucotermes* zeigt uns, dass die Züchtungsmöglichkeiten hier freilich recht gross sind, aber bei weitem nicht so gross wie bei *Calotermes*. Soldaten können bei *Leucotermes* nur aus den 3 (4?) ersten Stadien der Stammreihe gezüchtet werden, während bei *Calotermes* Soldaten sogar aus dem letzten Stadium entstehen können. Der reelle Soldatenpolymorphismus ist deshalb bei *Calotermes* viel grösser als bei *Leucotermes*, aber die Stabilität der Formen ist bei *Leucotermes* grösser.

Für *Leucotermes* sei bemerkt, dass die Reihe der neotenischen Geschlechtstiere erst im 4. oder 5. Larvenstadium der Stammreihe beginnt und wahrscheinlich nie im 3., wie es ESCHERICH in seiner Zusammenfassung: »Die Termiten oder weissen Ameisen« angibt.¹

Die Postembryonalentwicklung von Microcerotermes Sicore Wasm.

Wenn wir uns nun zu den höheren Termiten wenden (Schema C.), begegnen uns wieder einfachere Verhältnisse, indem Arbeiter- und Soldatenzweige nur aus den Larvenstadien A und B der Stammreihe hervorsprossen, die übrigen sich aber als reine Larven von Geschlechtstieren verhalten. Die kleine Soldatenform, welche aus der indifferenzierten Larve B₁ hervorgeht, fehlt hier vollständig.



Schema C.

Das Schema zeigt, dass der ontogenetische Polymorphismus viel weniger ausgeprägt ist als bei *Leucotermes*.²

Die Postembryonalentwicklung von Termes gilvus und Odontotermes latericius.

Das Entwicklungsschema D., von *Termes* und *Odontotermes*, ist gewiss etwas einfacher als dasjenige von *Microcerotermes*, indem bei diesen Gattungen neotenische oder ergatoide Individuen vollständig zu fehlen scheinen. Der geschlechtslose Stamm zeigt

¹ Die Entwicklung von *Rhinotermes* dürfte etwa wie bei *Leucotermes* verlaufen. Eine Verschiedenheit gibt es aber, indem die kleinen Soldaten hier von den grösseren viel mehr verschieden sind als bei *Leucotermes*.

² Es muss jedoch bemerkt werden, dass das Entwicklungsschema vielleicht etwas mehr verwickelt ist, als die gegebene Darstellung es hervorhebt, denn dies Schema ist nur nach Spiritusmaterial zusammengestellt und nicht experimentell festgelegt.

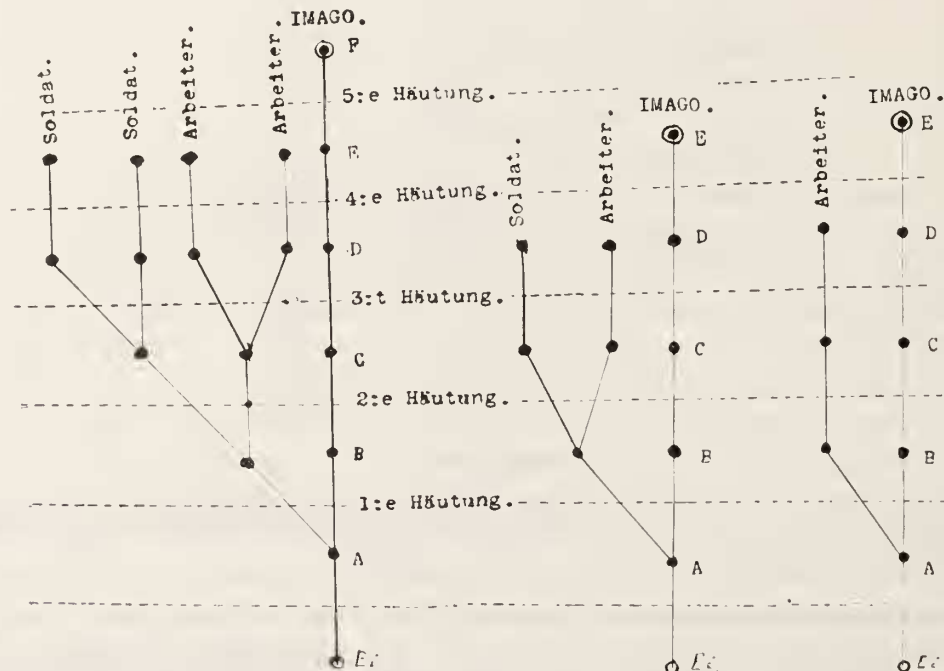
aber einfachen Soldaten- und Arbeiterdimorphismus auf. Eine im D-Stadium fertige Soldatenform kommt hier nicht vor. Dies wird aber wahrscheinlich dadurch kompensiert, dass die Grössendifferenzen der beiden vorkommenden Soldatenformen recht gross sind. Dass die D-Soldaten von *Leucotermes* und *Rhinotermes* phylogenetisch den kleinen E-Soldaten von *Termes* und *Odontotermes* entsprechen, ist sehr wahrscheinlich, besonders wenn wir auf den Bau der *Acanthotermes*-Soldaten Rücksicht nehmen. Vielleicht würde eine Untersuchung der Postembryonalentwicklung von *Acanthotermes* diese Sache klarlegen. Ich habe aber hierzu leider kein hinreichend grosses Material.

Die Postembryonalentwicklung von Syntermes und Odontotermes Horni, Ceylonicus etc.

Die Entwicklung von *Syntermes* und *Odontotermes*-Arten folgt dem für *Termes* und *Odontotermes latericius* gegebenen Schema, und weicht von diesem nur durch das Fehlen einer wohldifferenzierten, kleineren Soldatenklasse ab.

Die Postembryonalentwicklung von Odontotermes redemanni, obesus etc.

Bei diesen *Odontotermes*-Arten sind alle Soldaten klein. Sonst verläuft die Entwicklung, insoweit ich ohne Züchtung habe finden können, ganz wie bei *Termes gilvus*.



Schema D.

Schema E.

Schema F.

Die Postembryonalentwicklung von Cornitermes, Armitermes und Eutermes.

Bei diesen Gattungen gibt es als Regel nur eine Soldaten- und eine Arbeiterklasse. Aber der Entwicklungsverlauf (Schema E.) besteht nicht in einer einfachen Elimination

der einen Soldaten- und Arbeiterklasse aus dem für *Termes gilvus* gegebene Schema, sondern diese Elimination ist mit Ausfall von einem Larvenstadium verbunden. Die letzte indifferenzierte Larve der geschlechtslosen Reihe ist hier die B-Larve (anstatt die C-Larve!). In der Stammreihe fällt wahrscheinlich auch ein Stadium aus, so dass wir in dieser Reihe nur 4 Häutungen statt 5 rechnen. Das Schema für die fraglichen Gattungen dürfte also so aussehen: Schema E.

Dieses Schema kann aber wieder mehr kompliziert werden, indem Neotene und Ergatoide sich bei *Eutermes* entwickeln, und sekundärer Arbeiter- und Soldaten-Dimorphismus resp. Trimorphismus auftritt. Dass es sich hier um *sekundären* Polymorphismus handelt, geht 1:o daraus hervor, dass bei *Cornitermes*- und *Armitermes* eine solche nicht vorkommt, 2:o daraus dass innerhalb *Eutermes* alle Stadien der Entwicklung dieses Polymorphismus verfolgt werden können. (Siehe meine Arbeit: Versuch einer Monographie der amerikanischen *Eutermes*-Arten!)

Die Postembryonalentwicklung von Anoplotermes.

Der Entwicklungsverlauf (Schema F.) von *Anoplotermes* ist noch einfacher als bei *Eutermes*, indem hier die Soldaten vollständig fehlen. Das Schema F. zeigt dies.

Rückblick auf die ontogenetische Kastendifferenzierung.

Wenn wir die Ergebnisse der obigen Darstellung zusammenfassen wollen, begegnet uns zuerst die schon behandelte Schwierigkeit, die Entwicklung von *Calotermes* mit derjenigen der übrigen Termiten in Einklang zu bringen. Wenn auch bei *Calotermes* das Fehlen von einer *differenzierten* Arbeiterklasse einen Vergleich von *Calotermes* mit den übrigen Gattungen betreffs der Arbeiter undurchführbar macht, so gibt es doch die Möglichkeit, die übrigen Stände durchgängig zu behandeln.

Betreffs der Imagines finden wir, dass sie bei *Calotermes*, *Leucotermes*, (*Rhinotermes*), *Microcerotermes*, *Termes*, *Odontotermes* und *Syntermes* sich übereinstimmend verhalten, indem diese in ihrer Entwicklung 5 Häutungen durchmachen. Ferner finden wir, dass die Neigung zu Neotenen- und Ergatoidenentwicklung bei *Calotermes* grösser ist als bei den übrigen, und dass bei diesen diese Neigung mit der Organisationshöhe in der Regel abnimmt.

Betreffs der Soldaten bemerken wir, dass der ontogenetische Polymorphismus bei *Calotermes* viel grösser ist als bei den übrigen Termiten. Dieser Polymorphismus nimmt auch mit steigender Organisationshöhe ab. *Betreffs der Larvenstadien* bemerken wir, dass bei *Calotermes* die Larvenformen *ohne Häutungen* sich oft recht beträchtlich verändern können, bei den höheren aber nur *durch Häutungen* sich verändern. Das eben für *Calotermes* konstatierte Verhältnis kann als Rudiment von ausgefallenen Larvenstadien betrachtet werden. Zu einem wirklichen Ausfall von einem Larvenstadium kommt es bei den höheren Gattungen der *Syntermes*-Reihe (*Cornitermes*, *Armitermes*, *Eutermes* und *Anoplotermes*).

Phylogenie.

Wollen wir zu einer Phylogenie der Kastendifferenzierung gelangen, können dazu zwei Wege dienen. 1:o Durch Studium der definitiven Zusammensetzung der Kolonien der jetzt lebenden Termiten. 2:o Durch Studium der ontogenetischen Kastendifferenzierung. Der erste dieser Wege scheint derjenige zu sein, dessen man sich (EMERY) bei Aufstellung der hypotetischen Entwicklung der Kasten bei *Ameisen* bedient hat. Dieser Weg scheint aber, wenn er nicht von dem anderen kontrolliert wird, Möglichkeiten zu Fehlschlüssen einzuschliessen. Wenn wir, nach der definitiven Zusammensetzung der Soldatenkaste bei *Leucotermes*, den Polymorphismus hervorheben wollten, sollten wir ohne Zögern sagen, dass die Soldaten *dimorph* oder *sogar monomorph* sind, und tatsächlich stammen sie *aus wenigstens 5 verschiedenen* Larvenstadien (3 der Stammreihe). Die Arbeiter von *Leucotermes* sind morphologisch von *nur einer Sorte*, stammen aber aus 3 verschiedenen Larvenformen (2 der Stammreihe). Die morphologisch *einheitliche* Arbeiterklasse ist also hier ontogenetisch gesehen trimorph!

Diejenigen Arten der Zusammensetzung der Gemcinde, welche noch bei Termiten vorzukommen scheinen, sind hauptsächlich die folgenden 12:

1. Soldaten höchst polymorph, von nur einem Typus. Neotene und Ergatoide häufig. Definitive Arbeiter fehlen (*Calotermes*, *Termopsis*).
2. Soldaten polymorph, von nur einem Typus. Neotene und Ergatoide häufig. Definitive Arbeiter polymorph, von nur *einem* Aussehen (*Leucotermes*).
3. Soldaten polymorph, von *zwei* Typen (normale und Gabelnasuti). Neotene und Ergatoide häufig. Definitive Arbeiter wahrscheinlich polymorph, von nur *einem* Aussehen (*Rhinotermes*).
4. Soldaten dimorph, von zwei, grossen und kleinen, Typen. Neotene und Ergatoide unbekannt. Definitive Arbeiter dimorph, von zwei Grössen (*Acanthotermes*, *Termes*).
5. Soldaten monomorph, von einem *grösseren* Typus. Neotene und Ergatoide unbekannt. Definitive Arbeiter dimorph, von zwei Grössen (*Syntermes*, *Odontotermes* Arten).
6. Soldaten monomorph von einem *kleineren* Typus. Neotene und Ergatoide unbekannt. Definitive Arbeiter dimorph, von zwei Grössen (*Odontotermes*-Arten).
7. Soldaten und Arbeiter monomorph. Neotene und Ergatoide kommen bisweilen vor. Neotene mir unbekannt, Ergatoide selten (Hauptmasse der höheren Termiten).
8. Soldaten fehlen sekundär, Arbeiter monomorph (*Anoplotermes*).
9. Soldaten sekundär dimorph, von einem Typus. Arbeiter monomorph. Neotene und Ergatoide unbekannt (*Eutermes bivalens*, *aquilinus*, *E. trinervius*-Gruppe).
10. Soldaten sekundär trimorph. Arbeiter monomorph (*Eutermes diversimiles*, *castaniceps*).
11. Soldaten sekundär dimorph, Arbeiter monomorph (*E. heteropterus*, *velox* u. a.).

12. Soldaten sekundär monomorph, Arbeiter monomorph (*E. cyphergaster*, *tenuirostris*, *hospitalis* etc.).

Diese 12 Typen der Zusammensetzung des Termitenstaates sind die gewöhnlichsten. Wenn wir die Repräsentanten der verschiedenen Typen betreffs ihrer Stellung im System näher ansehen, finden wir, dass sie oben so geordnet sind, dass sie den phylogenetischen Reihen recht gut entsprechen. Dies macht, dass ich die 12 Gesellschaftstypen, als den phylogenetischen Stadien der Gesellschaftsentwicklung nahe kommend, auffasse.

Die Entwicklung scheint hier also von sehr umfassendem Polymorphismus zu einfacheren Verhältnissen zu verlaufen. Die Vereinfachung gipfelt in den Verhältnissen von *Anoplotermes*, wo Soldaten nicht mehr vorkommen und die Arbeiter monomorph sind.

In dem einfachen, trimorphen Stadium 7 kann aber eine sekundäre Kastendifferenzierung, Stadium 10, mit wieder steigender Zahl der Kasten eintreten. Dieser stärkere, sekundäre Polymorphismus (Pentamorphismus) wird dann wieder zu einfachem Trimorphismus herabgesetzt (Stadium 12).

Die Entwicklung von 1—7 schritt von labileren Kastenverhältnissen zu stabileren, indem bei den ersten Stadien dieser Reihe die Soldatenklasse aus einer grossen Anzahl von verschiedenen Larvenformen durch Züchtung hervorgehen kann, am Ende aber nur aus einer bestimmten Larvenform sich entwickeln vermag. Das Keimplasma der Gruppen 1. und 2. befindet sich so zu sagen auf einem »Versuchsstadium«. Die Beweglichkeit derselben, beruht vielleicht auf dem Verhältnis, dass Soldaten und »Arbeiter« hier vielfach fertil sind, und dass dies vielleicht eine komplizierte »Keimplasmamischung« bewirkt hat. Dies ist aber nur eine Spekulation »ins Blaue«, welche jedoch im Einklang mit den theoretischen Artbildungsverhältnissen steht, welche früher hervorgelegt wurden. Dass aber eine solche Beweglichkeit auch ohne fertile Geschlechtslosen entstehen kann, lernen wir von den *Eutermes*-Arten der Stadien 9 und 10, wo eine sekundäre »Beweglichkeit« hervortritt.

Wenn unter den Ameisen eine polymorphe Arbeiterklasse zu einer dimorphen übergeht, sagt man oft, dies geschehe durch *Aussterben* der Zwischenformen. Ein solches Aussterben scheint mir nicht notwendig anzunehmen, denn der Verlauf kann recht wohl nur in einer herausgebliebenen Differenzierung bestehen. Wenn z. B. bei *Rhinotermes* ein ausgeprägter Soldatendimorphismus auftritt, so ist dieser wahrscheinlich nicht durch Unterdrückung von vermittelnden Soldatenformen sondern durch selbständige Differenzierung der vorhandenen entstanden.

Zitierte Literatur im I. Teil.

- ADOLPH, G. E. (1880, 1). Über das Flügelgeäder des *Lasius umbratus* NYL. Verh. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande und Westfalens, 37. Bd., 1, p. 35—53.
- 1880, 2. Über Insektenflügel. Nova Acta Leop. Carol. Akad. d. Naturf., Bd. 41, 2, p. 213—291.
- (1883). Zur Morphologie der Hymenopterenflügel. Ibid. 46 Bd., p. 43—132.
- 1884. Die Dipterenflügel, ihr Schema und ihre Ableitung. Ibid. Bd. 47.
- 1889. Über die Aderung der Flügeldecken der Käfer. Zool. Anz. 1889.
- BACH, S. (1865). Skelett und Muskeln des Kopfes von *Termes*. Zeitschr. f. wiss. Zool. T. 15.
- BENGTSSON, S. (1897). Studier öfver insektlarver. I. Till kända domnen om larven af *Pharacrocerca replicata* (LIN.) Lunds Univ. Årsskrift. Bd. 33.
- (1905). Zur Morphologie des Insektenkopfes. Zool. Anz. Bd. 29., p. 457.
- BERLESE, A. (1906). Gli Insetti. Milano 1906.
- BRAUER, F. (1886). Ansichten über die paläozoischen Insekten und deren Deutung. Ann. d. k. k. naturhist. Mus. Wien. Bd. 1, p. 86—126.
- BÖRNER, C. (1904). Zur Systematik der Hexapoden. Zool. Anz. Bd. 28.
- CARRIÈRE, J. (1890). Die Entwicklung der Mauerbiene (*Chalicodoma muraria* FABR.) im Ei. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 35, p. 141—165.
- CARRIÈRE, J., und BÜRGER, O. (1897). Die Entwicklungsgeschichte der Mauerbiene (*Chalicodoma muraria* FABR.) im Ei. Nova Acta. Akad. Leop.-Carol. der Naturf. Bd. 69, n:o 2, p. 255—419.
- CHOŁODKOWSKY, N. (1891). Die Embryonalentwicklung von *Phyllodromia* (*Blatta*) *germanica*. Mém. Ac. St. Pétersbourg. Bd. 38.
- COMSTOCK, G. M., und KOCH, CH. (1902). The skeleton of the Head of Insects. Amer. Naturalist., vol. 36. N:o 421.
- CZERVINSKI, K. (1897). Zur Anatomie der Termiten (russ.). Arb. Labor. Warschau. 1897.
- (1897). Beiträge zur Kenntnis der Termiten. Zool. Anz. Bd. 20.
- DESNEUX, J. (1904). A propos de la phylogénie des Termitides. Ann. Soc. ent. Belg. Tome 48.
- DIERCKX, F. (1899). Recherches sur les glandes défensives des Carabides bombardiers. C. R. Acc. Sc. Tome 128.
- (1899). Étude comparée des glandes pygidiennes chez les Carabides et les Dytiscides. La cellule. T. 16.
- ENDERLEIN, G. (1903). Über die Morphologie, Gruppierung und systematische Stellung der Corrodentien. Zool. Anz. Bd. 26.
- ESCHERICH, K. (1909). Die Termiten oder weissen Ameisen.
- FOLSOM, J. W. (1899). The Anatomy and Physiology of the Mouth-Parts of the collembolan, *Orchesella cincta* L. Bull. Mus. Comp. Zool. VI. 35, n:o 2.
- (1900). The Development of the Mouth-Parts of *Anurida maritima* GUÉR. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College. Vol. 36, n:o 5, p. 87—157.
- GRASSI, B., und SANDIAS, A. (1893, 1894). Costituzione e sviluppo della Società dei Termitidi. Atti. Accad. Gioenia d. sc. Nat. Catania (4) VI; VII.
- HAGEN, H. (1855—1860). Monographie der Termiten. Linn. Ent. Bd. X, XII, XIV.
- HALLER, B. (1904). Über den allgemeinen Bauplan des Tracheatensyncerebrums. Arch. f. mikr. Anat. T. 65, p. 181—279.
- (1907). Über die Ocelle von *Periplaneta orientalis*. Zool. Anz. Bd. 31, p. 255—262.
- HANDLIRSCH, A. (1906—1908). Die fossilen Insekten.
- HATSCHKE (1877). Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 11.
- HEIDER, K. (1889). Die Embryonalentwicklung von *Hydrophilus piceus* L. Jena 1889.
- HEYMONS, R. (1894). Über die Bildung der Keimblätter bei den Insekten. Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin 1894.
- (1895, 1). Die Segmentierung des Insektenkörpers. Anhang zu der Abh. K. preuss. Akad. Wiss. Berlin 1895.
- (1895, 2). Die Embryonalentwicklung von Dermopteren und Orthopteren. Jena.
- (1896). Grundzüge der Entwicklung und des Körperbaues von Odonaten und Ephemeriden. Anhang. z. der Abh. K. preuss. Akad. Wiss. Berlin.

- HEYMONS, R. (1897). Über die Zusammensetzung des Insektenkopfes. Sitzber. Ges. Nat. Freunde 1897.
- HOFER, B. (1887). Untersuchungen über den Bau der Speicheldrüsen und des dazu gehörenden Nervenapparates von *Blatta*. Nova acta. Kais. Leop. Carol. Akad. d. Naturf. Bd. 4, n:o 6.
- HOLMGREN, N. (1904). Zur Morphologie des Insektenkopfes. I. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 76, 3.
- (1904, 2). Zur Morphologie des Insektenkopfes. II. Zool. Anz. Bd. 27.
- (1907). Zur Morphologie des Insektenkopfes. III. Zool. Anz. Bd. 32.
- (1906). Studien über südamerikanische Termiten. Zool. Jahrb. Abth. f. Syst. 23. Bd.
- JANET, C. (1899, 1). Sur les Nerfs céphaliques, les Corpora allata et le Tentorium de la Fourmi (*Myrmica rubra* L.). Mém. Soc. Zool. de Fr. T. 12, p. 295.
- (1899, 2). Essai sur la constitution morphologique de la tête de l'insect. Paris 1899.
- KLEUKER, F. (1883). Über endoskelettale Bildungen bei Insekten. Dissert. Göttingen, 1883, p. 53.
- KNOWER, H. M. (1894). John Hopkins Hosp.
- (1900). The embryology of a termite.
- LIALL, L. C., und DENNY, A. (1886). The structure and life history of the cockroach (*Periplaneta orientalis*). London 1886.
- MINCHIN, E. A. (1888). Note on a new organ and on the structure of the hypodermis in *Periplaneta orientalis*. Quart. Journ. Micr. Soc. Vol. 29, p. 229—233.
- MINGAZZINI, P. (1889). Ricerche sulla struttura dell'ipodermide nella *Periplaneta orientalis*. Rendiconti R. Acc. Lincei. Vol. 5, fasc. 7. I. Sem. Roma.
- NASSONOFF, N. (1893). Über eigentümliche auf den Nestbau bezügliche Verhältnisse bei den Termiten. Entom. Untersuchungen 1893.
- OETTIGER, R. (1906). Über die Drüsentaschen am Abdomen von *Periplaneta orientalis* und *Phyllodromia germanica*. Zool. Anz. Bd. 30, p. 338—349.
- PALMÉN, J. A. (1877). Zur Morphologie des Tracheensystems. Helsingfors 1877.
- PATTEN, W. (1884). The Development of Phryganids, with a Preliminary Note on the Development of *Blatta germanica*. Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. 24, p. 549—602.
- PAVLOVA, M. Y. (1895). Sur la structure de l'appareil circulatoire et du système nerveux sympathique des Insectes etc. Trav. du Lab. de Zool. Varsovie. (russisch).
- PÉREZ, J. (1894). Sur la formation de colonies nouvelles chez le Terme lucifuge (*Termes lucifugus*). C. R. Acad. Sc. France. T. 119.
- REDTEMBACHER, F. (1886). Vergleichende Studien über das Flügelgeäder der Insekten. Ann. d. k. k. naturh. Hofmuseum. Wien. Bd. 1.
- RILEY, A. W. (1904). The Embryological Development of the skeleton of the head of *Blatta*. The Amer. Natur. Vol. 38, pg. 777—810.
- RINA MONTI (1902). Contributo alla conoscenza della Dolichopoda geniculata. O. G. Costa. Rend. Inst. lomb. Vol. 35, p. 470—490.
- SAINT-REMY (1890). Contribution à l'étude du cerveau chez les Arthropodes trachéates. Thèse. Faculté d. Sciences. Paris 1890.
- SHARP, D. (1901). Insects, part. I. (Termitidae, s. 356—389). Cambridge nat.-Hist. London 1901.
- TICHOMIROF, A. (1879). Über die Entwicklungsgeschichte des Seidenwurms. Zool. Anz. II. Jahrg. N:o 20.
- (1882). Zur Entwicklungsgeschichte des Seidenspinners (*Bombyx mori*) im Ei (Russisch). Arb. Labor. Zool. Mus. Moskau. I. Bd.
- VALLIANES, H. (1887). Études histologiques et organologiques sur les centres nerveux et les organes des sens des animaux articulés. Ann. Sc. Nat. Sér. 7. Zool. T. 4.
- VIGNON (1901). Recherches de cytologie général sur les épithéliums. Arch. de zool. exper. 1901, 3. 4.
- VOSS, F. (1905). Über den Thorax von *Gryllus domesticus* mit besonderer Berücksichtigung des Flügelgelenks und dessen Bewegung. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. 78.
- WASMANN, E. (1903). Zur näheren Kenntnis des echten Gastverhältnisses (Symphylie) bei den Ameisen und Termitengästen. Biol. Centr.-Bl. 23.
- (1902). Einige Bemerkungen zu SJÖSTEDT's »Monographie der Termiten Afrikas». Biol. Centralblatt. 22. Bd.
- (1904). Remarques critiques sur la phylogénie et la division systématique des Termitides. Ann. soc. ent. Belg. 48 Bd.
- WEISMANN, A. (1863). Die Entwicklung der Dipteren im Ei, nach Beobachtungen an Chironomus etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. 13. Bd. S. 107—210.
- WHEELER, W. M. (1889). The Embryology of *Blatta germanica* and *Doryphora decemlineata*. Journ. of Morph. Vol. III, p. 291—386.
- (1893). A Contribution to Insect Embryology. Ibid. Vol. VII, p. 1—160.
- (1904). The phylogeny of Termites. Biol. Bull. Woods Holl. Bd. 5.

Literatur zu Teil II und III.

- BANKS, N. (1901). Proc. Wash. Acad. Sc. Vol. 3.
 — (1906). Two new Termites. Ent. News. Philadelphia. Bd. 17.
 — (1907). A new species of *Termes*. Ent. News. Philadelphia. 18. Bd.
 BRAUER, F. (1865). Fünfter Bericht über die auf der Weltfahrt der kais. Fregatte Novara gesammelten Neuropteren. 2. Termiten. Verh. d. zool. bot. Ges. Wien. 15. Bd.
 — (1865). Reise der Novara, Neuroptera.
 BUCKLEY, S. B. (1863). Description of two new species of Termites from Texas. Proc. Ent. Soc. Philad. Bd. 1.
 BUGNION, E. (1909). Le termite noir de Ceylon. Ann. Soc. Ent. France. Bd. 78.
 — et N. POPOFF (1910). Le termite a latex de Ceylon, *Coptotermes travians* HAVILAND. Mém. Soc. zool. France. Année 1910.
 — (1910). Les *Calotermes* de Ceylon. Ibid.
 — et C. FERRIÈRE (1911). L'imago du *Coptotermes flavus*. Larves portant des rudiments d'ailes prothoraciques. Ibid. Année 1911.
 — (1911). Le *Termes ceylonicus*. Rev. Suisse de Zool. Bd. 19.
 BURMEISTER, H. (1838). Handbuch der Entomologie, II, 2.
 DE GEER, C. (1778). Mémoires pour servir à l'histoire des insects. VII.
 DESNEUX, J. (1902). Termites du Sahara algérien. Ann. Soc. ent. Belge. 46. Bd.
 — (1904). A propos de la phylogénie des Termitides. Ibid. 48. Bd.
 — (1904, 2). Isoptera. Fam. Termitidæ. P. Wytsman, Genera Insectorum, fasc. 25.
 — (1904, 3). Notes termitologiques. Ann. Soc. ent. Belge. Bd. 48.
 — (1904, 4). Trois Termites nouveaux. Ibid. Bd. 48.
 — (1904, 5). Remarques critiques sur la phylogénie et la division systematique des Termitides (réponse à M. Wasmann). Ibid. Bd. 48.
 — (1904, 6). A new Termite from India. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. Bd. 15. Ann. Soc. ent. Belg. Bd. 48.
 — (1905, 1). Variétés termitologiques. Ibid. Bd. 49.
 — (1905, 2). Isoptera of new Guinea collected by L. Biró. Ann. Mus. nat. Hungarici. III.
 — (1907). Vairiétés termitologiques. Ann. soc. ent. Belg. Bd. 51.
 EMERY, C. (1893) Zusammensetzung und Entstehung der Termitengesellschaften. (Resumé von Grassi's Arbeiten.) Biol. Zentabl. Bd. 13.
 ESCHERICH, K. (1906). Die Ameise. Braunschweig.
 — (1908). Eine Ferienreise nach Erythrea. Leipzig.
 — (1909). Die Termiten oder weissen Ameisen. Leipzig 1909.
 — (1911). Termitenleben auf Ceylon.
 FABRICIUS, J. C. (1781). Species Insectorum, I.
 — (1787). Mantissa Insectorum, I.
 — (1793). Ent. Syst., II.
 FROGGATT, W. (1895—1897). Australian Termitidæ. Part I—III. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales.
 — (1905). White Ants (Termitidæ). Departm. of Agriculture. N. S. Wales. Miscellaneous Publication n:o 874. Sydney.
 GERSTÄCHER, A. (1891). Die von Herrn Dr. F. Stuhlmann in Ostafrika gesammelten Termiten, Odonaten und Neuropteren. Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst. Bd. 9.
 GRASSI, B., und A. SANDIAS (1893). Costituzione e sviluppo della società dei Termitid. Atti Acc. Gioenia. Vol. 6.
 HAGEN, H. (1855—1860). Monographie der Termiten. Linn. Ent. X, XII, XIV.
 — (1858). Catalogue of the specimens of Neuropterous Insects in the collection of British Museum. Part. I. Termitina.
 — (1862). Peters naturwissenschaftliche Reise nach Mosambique. V.
 — (1865). The Neuropteren of Madaira; Termitidæ. Ent. Month. Mag. II.
 — (1874). Geol. Survey. Territ. 1874.
 HAVILAND, G. D. (1898). Observations on Termites; with Descriptions of new species. Journ. Linn. Soc. London. 26. Bd.
 HEATH, HAROLD (1903). The Habits of California Termites. Biol. Bullet. Woods Holl. Vol. 4.
 HOLMGREN, N. (1906). Studien über südamerikanische Termiten. Zool. Jahrb. Abth. System. 23. Bd.
 — (1909, 1). Madagassische Termiten. Arkiv för Zoologi. Bd. 5.
 — (1909, 2). Termitenstudien, I. K. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar. Bd. 44.
 — (1910, 1). Versuch einer Monographie der amerikanischen *Eutermes*-Arten. Mitteil. aus dem Naturhist. Mus. Hamburg. Bd. 27.

- HOLMGREN, NILS (1910, 2). Isoptera. The Percy Sladen trust Expedition to the Indian Ocean in 1905. Trans. Linn. Soc. London. Bd. 14. 2. Ser. Zoology.
- (1911, 1). Ceylon-Termiten in ESCHERICH: Termitenleben auf Ceylon. Jena.
- (1911, 2). Termitenstudien, II. K. Svenska Vetenskapsak. Handlingar. Bd. 46.
- (1911, 3). Bemerkungen über einige Termiten-Arten. Zool. Anz. Bd. 37.
- (1911, 4). Neu-Guinea-Termiten. Mitt. aus dem Zool. Museum in Berlin. Bd. 5. Heft 3.
- (1910). Das System der Termiten. Zool. Anz. Bd. 35.
- (1910). Systematische Abschnitt in der Russischen Ausgabe von: ESCHERICH's Die Termiten oder Weissen Ameisen. St. Petersburg.
- JACOBSON, G. (1904). Zur Kenntnis der Termiten Russlands. Annuaire d. Mus. Zool. Acad. St. Petersburg. Bd. 9.
- KOENIG, J. G. (1779). Naturgeschichte der sog. weissen Ameisen. Besch. der Berlin Gesellschaft naturf. Freunde. Bd. 4.
- KOLBE, H. J. (1885). Zur Naturgeschichte der Termiten Japans. Berl. ent. Zeit. 29. Bd.
- LATREILLE, P. A. (1805). Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes. XIII.
- LINNÉ, C. v. (1788—93). Systema Naturæ. Ed. 13.
- MC. LACHLAN, R. (1883). Neuroptera of the Hawaiian Islands. Part. I. Ann. Mag. Nat. Hist. (5). 12. Bd.
- RAMBUR, P. (1842). Histoire Naturelle des Insectes Neuroptères.
- ROSEN, K. v. (1912). Neue Termiten aus der zoologischen Staatssammlung in München etc. Zool. Anz. Bd. XXXIX. N:o 516.
- SILVESTRI, F. (1903). Contribuzione alla conoscenza dei Termiti e Termitofili dell'America meridionale. Redia I. Bd.
- (1905). Contribuzione alla conoscenza dei Termiti e Termitofili dell'Eritrea. Redia III.
- (1908). Termitidae. L. SCHULTZE, Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika. Jena.
- (1909). Isoptera: Die Fauna Südwest-Australiens. Bd. 2. Lieferung 17. (Michaelsen und Hartmeyer).
- (1911). Nuove Termiti della Tunisia. Boll. Lab. Zool. Portici. Vol. VI.
- (1912). Termiti raccolte da L. Fea alla Guinea portoghese etc. Ann. Mus. civico. Genova Ser. 3 a, Vol. V (XLV).
- (1912). Termiti raccolte da S. A. R. la Duchessa d'Aosta nella regione dei grandi laghi dell'Africa equatoriale. Ann. Mus. zool. Napoli (nouv. Serie) Vol. 3. n. 22—23.
- SJÖSTEDT, Y. (1900). Monographie der Termiten Afrikas. Kungl. Sv. Vetenskapsakad. Handl. Bd. 34, n:o 4.
- (1904). Nachtrag hierzu. Ibid. Bd. 38, n:o 4.
- (1905). Über eine Termitensammlung aus Kongo. Arkiv för Zoologi. Bd. 2., n:o 16.
- (1907). Über eine neue Termitensammlung aus Kongo. Entomol. Tidskr. Årgång 28. II. 4.
- (1907). Termitidae. Sjöstedt's Kilimandjaro-Meru Exp., n:o 15.
- (1911, 1). Zur Termitenfauna Kongos. Entomol. Tidskr. Årg. 32. II. 3.
- (1911, 2). Termitidae novæ a Cl. Dom. Maurice de Rothschild ex Aethiopia reportatæ. (Vorl. Mitteilung.) Ibid.
- (1911, 3). Neue Ost- und Westafrikanische Termiten. Ibid.
- (1911, 4). Neue Afrikanische Termiten. Arkiv för Zoologi. Bd. 7, n:o 20.
- SMEATHMAN, H. (1871). Some account of the Termites, which are found in Afrika and other hot climates. Philos. Trans. Vol. 71.
- SÖRENSEN, W. (1884). Træk af nogle sydamerikanske insekters biologi. Entomol. Tidskr. Bd. 5.
- TRÄGÅRDH, I. (1901). Termiten aus dem Sudan. Results. Sweed. Zool. Exped. to Egypt an the White Nile 1901. Bd. 1.
- WALKER, F. (1853). List of the specimens of Neuropterous Insects in the collection of the British Museum. London.
- WASMANN, E. (1893). Einige neue Termiten aus Ceylon und Madagascar. Wien Ent. Zeit. 12. Bd.
- (1896). Neue Termitophilen und Termiten aus Indien. Ann. Mus. Civ. Gen. (2). Bd. 16 (36).
- (1897). Termiten von Madagascar und Ostafrika. Abh. Senkenb. naturf. Ges. 21. Bd.
- (1902). Termiten, Termitophilen und Myrmecophilen. Gesammelt auf Ceylon von Dr. W. Horn. 1899. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 17.
- (1902). Einige Bemerkungen zu Sjöstedt's »Monographie der Termiten Afrikas». Biol. Zentralbl. Bd. 22.
- (1904). Remarques critiques sur la phylogenie et la division systematique des Termitides. Ann. Soc. ent. Belg. 48. Bd.
- (1908). Zur Kastenbildung und Systematik der Termiten. Biol. Zentralbl. Bd. 28.
- (1909). ESCHERICH's neue Termitenstudie. Ibid. Bd. 29.
- (1910). Termiten von Madagascar, den Comoren und Inseln Ostafrikas. VOELTZKOW, Reise in Ostafrika in den Jahren 1903—1905. Bd. III.
- (1910, 2). Nils Holmgren's neue Termitenstudien und seine Exudattheorie. Biol. Zentr. Bd. 30.
- (1911). Zur Kenntnis der Termiten und Termitengäste von Belgischen Kongo. Rev. zool. africaine. Vol. 1. Fasc. 1—2.
- WHEELER, W. M. (1904). The phylogeny of Termites. Biol. Bull. Bd. 5.
- (1911). The ant. London. Macmillan.

Register zum ersten Teil.

- Acanthotermes* 121.
 » *acanthothorax* 170.
 » *spiniger* 170.
Aeridium 44.
Anoplotermes Iheringi 181, 193, 196.
 » *morio* 181, 192, 193, 196.
 » subsp. *ater* 158, 162.
 » *pacificus* 193.
 » *reconditus* 181, 192, 193.
Archotermes 28, 29, 103, 108, 109, 121.
Armitermes euamignathus 193, 196.
 » *festivellus* 193.
 » *nasutissimus* 71, 193.
 » *neotenicus* 71, 177, 196.
 » *odontognathus* 71, 77, 177, 196.
 » *peruanus* 71.
Arrhinotermes 28, 110, 169.
 » *Heimi* 193.
 Augen 39.
 Beine 136, 137, 138.
Blabera 30, 31, 33, 35, 36, 139, 142, 143, 158.
Blatta 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 52.
Blattoidea 131, 133, 134.
Calotermes 28, 29, 94, 103, 106, 124, 169.
 » *flavicollis* 96, 109, 110, 111, 114, 115, 117, 118, 120, 121, 125, 129, 132, 136, 158, 167, 193.
Campodea 63.
Capritermes 29.
 » *opacus* 81, 176, 193.
 » *orthognathus* 29.
Chaetopistes 195.
Chironomus 15, 31, 33, 39, 42, 46, 52.
Collembola 33.
Coptotermes 28, 29, 110, 169.
 » *testaceus* 122.
 » *truncatus* 91.
Coruitermes cornutus 80.
 » *labralis* 80, 175, 193, 196.
 » *longilabius* 80, 193.
 » *striatus* 196.
Corpora allata 37, 38.
 Darmparasiten 183, 184.
Dolichopoda geniculata 26.
Doryphora 10.
 Eingeweidenervensystem 36, 37.
 Embryonalentwicklung 55—62.
 Ernährungsorgane 158—183.
Eurytermes Assmuthi 193.
Eutermes 72, 73, 79, etc.
 » *chaquimayensis* 6, 7, 8, 9, 13, 14, 20, 26, 27, 45, 46, 74, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 136, 139, 158, 179, 189, 192, 193, 196.
 » *clepsydra* 180.
 » *convexifrons* 180.
 » *cyphergaster* 178, 193.
 » *diversimiles* 193.
 » *fulviceps* 193.
 » *Heimi* 193.
 » (s. lat.) *heteraspis* 28.
 » *heteropterus* 194.
 » *Uinquipatensis* 191, 196.
 » *major* 192, 19.
 » *microsoma* 114.
 » *minus* 192, 194, 196.
 » *pluriarticulatus* 193, 196.
 » *Rippertii* 6, 192, 194, 196.
 » *rotundiceps* 7, 179, 186, 192, 194, 196.
 Exudatorgane 190—200.
 Flügel 122—128.
 Flügelrippenhomologie 128.
 Flügelschuppe 129, 130.
Forficula 10.
 Ganglienkeite 156.
 Genitalorgane 185—188.
Geophilus 28, 29, 103, 106.
Glyptotermes 28, 29, 103, 106.
Gryllotalpa 148.
Gryllus 139, 148.
Hadentomoidea 131, 133.
Hamitermes hamifer 86, 174.

- Haplopteroidea* 131, 133.
Heterotermes 28, 110.
 Hinterleib 149—157.
Ilodotermes 28, 29, 94, 105, 106, 106, 124, 136, 150, 169.
 » *ochraceus* 120, 124, 125, 158.
 » *mossambicus* a8.
 » *turkestanicus* 98, 109, 120.
Hydrophilus 10.
 Innervationsgebiete der Kopfnerven 40—41.
 Integument und Körperdrüsen 152—158.
 Imaginalentwicklung 204.
 » des Kopfes 204.
 » der Facettenaugen 204—205.
 » des Zentralnervensystems 205, 206.
 » » sympathischen Nervensystems 206.
 » der Corpora allata 206.
 » » Ernährungsorgane 207.
 » » Geschlechtsorgane 207.
 » » Respirationsorgane 207.
Julus 32.
 Kastendifferenzierung 200—203.
 Kopf, äusserer Bau 6—
 » specielles 71—99.
 » vergleichendes 102—113.
 Kopfdrüsen 23—28.
 Kopfmuskeln 14—23.
 Kopfsegmentierung 41—55.
Leucotermes 28, 29, 94, 103, 106, 109, 110, 121, 169.
 » *flavipes* 14, 19, 20.
 » *lucifugus* 109, 127, 136, 167, 176.
 » *tenuis* 88i 158, 167, 185, 197.
Lithobius 32.
Macrotermes 193.
Mantoidea 131, 133.
Mastotermes 28, 29, 103, 108, 109, 121, 124, 125, 130, 133, 135, 136, 137, 150.
 » *darwiniensis* 123.
Megasecoptera 131, 133.
Melanoplus 31.
Mesotermitidae 100.
Metatermitidae 99.
Microcerotermes fuscotibialis 175.
 » *Heimi* 194.
 » *parvus* 194.
 » *Sicoræ* 175.
 » *Strunckii* 87, 174, 194.
Microtermes 111.
 » *Kauderni* 173.
 » *incertus* 173.
Mirotermes 28, 111.
 » *Aurivillei* 175.
 » *baculiformis* 28, 83.
 » *fur* 197.
 » *macrocephalus* 29.
Mirotermes saltans 84, 194.
 » » subsp. *nigritus* 194.
Mixotermioidea 131, 133.
Mycetophila ancyliformans 23.
Myrmica 31.
 Nervensystem allgemeines 27—33.
 » der Termiten 33—36—40.
Odontotermes badius 172.
 » *vulgaris* 172.
Orthognathotermes orthognathus 29.
Orthogonius 196.
Palaeodictyoptera 131, 133.
Palaeohemiptera 131, 133.
Paussus 195.
Periplaneta 25, 30, 31, 152, 154, 158.
Perloidea 131, 133.
Phalacroceræ 33.
Phyllodromia germanica 104, 107, 111.
 Phylogenie der Termitenflügel 130—136.
Plectoptera 131, 133.
 Pleuren 119—121.
Porotermes 28, 29, 110, 121, 169.
 » *quadricollis* 97, 109.
Procoptotermes (= *Arrhinotermes*) 28, 29, 110, 169.
Proleucotermes (= *Psammotermes*) 28, 110.
Protephemeroidea 131, 133.
Protermitidae 101.
 Prothoracalflügel 146—148.
 Prothorax 114—115.
Protoblattoidea 131, 133, 134, 208, 210, 211, 212, 213.
Protodonata 131, 133.
Protohemiptera 131—133.
Protorthoptera 131—133.
Psammotermes 28, 29, 109, 110, 169.
 Pterothorax 115.
Reculoidea 131, 133.
Rhinotermes 28, 29, 110, 169.
 » *marginalis* 24, 93, 158, 163, 194, 197.
 » *taurus* 24, 25, 94, 158, 163.
Scolopendra 32.
 Segmentfrage 62—67.
 Segmentierung des Tentoriums 67, 68.
Serritermes 110, 111.
 » *serrifer* 91, 169.
Sialis 31, 33.
Speculitermes 26.
Spinitermes 11, 28.
 » *brevicornutus* 84, 191, 197.
 » *gracilis* 175.
 Stirndrüse 28, 29.
Stolotermes 28, 29, 121, 150.
 » *brunneicornis* 122.
Synacanthotermes 111.
 » *heterodon* 170.
Syutermes dirus 9, 85, 139, 140, 171, 193.

Systematische Prinzipien 99—101.

Tentorium 10—14.

» Segmentierung 67, 68.

Termes III.

» (s. lat.) *dirus* 26, 189.

» (s. lat.) *ferox* 109, 110.

» *Goliath* 173, 197.

» (s. lat.) *lucifugus* 26, 122.

» *malayanus* 197.

» (s. lat.) *Mülleri* 26.

» *natalensis* 173, 197.

Termopsis 28, 29, 103, 108, 109, 121, 136, 137, 150.

Thorakalmuskulatur 140—145.

Thorakalmuskulatur und Flügellosigkeit 145—146.

» » Phylogenie 148.

Thorakalsklerite 114.

Thorakalsternite 121—122.

Thorakaltergite 116—119.

Thorax 114.

Topographische Begriffe (des Kopfes) 68—70.

Trachéensystem 157.

Verwandschaftsbeziehungen der Termiten 208—213.

Xenogaster inflata 192, 196.

Zirkulationsorgane 189.

Register zum zweiten und dritten Teil.

Acanthotermes III, 13—14.

» Systematische Stellung III, 14—21.

Anoplotermes III, 73—75.

» Untergattungen III, 74.

(*Speculitermes*) III, 74.

» (*Anoplotermes* s. str.) III, 74.

» Systematische Stellung III, 74—75.

Apicotermes III, 104—105.

» Systematische Stellung III, 105.

Apilitermes III, 103.

» Systematische Stellung III, 103.

Archotermopsis II, 36—37.

Armitermes III, 54—58.

» Untergattungen III, 54—55.

» (*Armitermes* s. str.) III, 55.

» (*Curritermes*) III, 55.

» (*Rhynchotermes*) III, 55.

» Systematische Stellung III, 55—58.

Arrlinotermes II, 72—73.

Artenbildungsproblem 136—145.

Calotermes II, 52—61.

» Untergattungen II, 53—55.

» (*Calotermes* s. str.) II 53.

» (*Cryptotermes*) II, 55.

» (*Encryptotermes*) II, 55.

» (*Glyptotermes*) II, 55.

» (*Lobitermes*) II, 56.

» (*Neotermes*) II, 54.

» (*Procryptotermes*) II, 55.

» (*Proneotermes*) II, 53.

» (*Rugitermes*) II, 54.

» Systematische Stellung II, 56—61.

Calotermiline II, 48.

» Gattungsübersicht II, 49.

Capritermes III, 114—118.

» Untergattungen III, 115—116.

» (*Neocapritermes*) III, 116.

» (*Capritermes* s. str.) III, 116.

» Systematische Stellung III, 116—118.

Cephalotermes III, 84—86.

» Systematische Stellung 85—86.

Coptotermes II, 73.

Coptotermiline II, 71—74.

» Gattungsübersicht II, 71—72.

» Systematische Stellung II, 74.

Corritermes III 49—53.

» Untergattungen III, 50.

» (*Corritermes* s. str.) III 50—51.

» (*Labiatermes*) III 50.

» Systematische Stellung III, 51—53.

Crenitermes III, 101—102.

» Systematische Stellung III, 102.

Cylindrotermes III, 86—87.

» Systematische Stellung III, 86—87.

Eremotermes III, 95—96.

» Systematische Stellung, 95—96.

Eurytermes III, 82—83.

» Systematische Stellung 83.

Euterms III, 58—73.

» Untergattungsübersicht III 59—62.

» (*Ceylonitermes*) III, 65.

» (*Coarctotermes*) III, 65.

» (*Constrictotermes*) III, 65.

» (*Convexitermes*) III, 64.

» (*Diversitermes*) III, 65.

» (*Eutermellus*) III, 64.

» (*Euterms* s. str.) III, 62—64.

» (*Grallatotermes*) III, 65.

Eutermes (*Hirtitermes*) III, 63.
 » (*Hospitalitermes*) III, 65.
 » (*Lacessititermes*) III, 65.
 » (*Longipeditermes*) III, 65.
 » (*Occasitermes*) III, 61.
 » (*Rotunditermes*) III, 64.
 » (*Subulitermes*) III, 64.
 » (*Tenürostritermes*) III, 65.
 » (*Trinervitermes*) III, 55.
 » (*Tumultitermes*) III, 64.
 » (*Velocitermes*) III, 65.
 » Systematische Stellung III, 66—73.

Foraminitermes III, 125.
 » Systematische Stellung III, 125.
Foraminitermes-Reihe III, 125.

Gnathotermes III, 22—23.
 » Systematische Stellung III, 23—24.

Hamitermes III, 87—94.
 » Untergattungen III, 88—89.
 » (*Drepanotermes*) III, 89—90.
 » (*Eukamitermes*) III, 89.
 » (*Globitermes*) III, 92.
 » (*Hamitermes* s. str.) III, 90—91.
 » (*Monodotermes*) III, 90.
 » (*Synhamitermes*) III, 91.
 » Systematische Stellung 92—94.

Hamitermes-Reihe III, 76—96.
 » Gattungsübersicht III, 76—77.

Hodotermes II, 42—43.
 » Untergattungen II, 43.
 » (*Hodotermes* s. str.) II, 43.
 » (*Anacanthotermes*) II, 43.
Hodotermitinae II, 41—42.
 » Systematische Stellung II, 44—45.
 » Gattungsübersicht II, 42.

Hodotermopsis II, 38—39.

Leucotermes II, 69.
Leucotermitinae II 68—71.
 » Systematische Stellung III 70—71.

Mastotermes II, 15—33.
Mastotermitidae II, 14—33.
Mesotermitidae II, 61—84.
 » Unterfamilien, Übersicht II, 62—63.
Metatermitidae III, 3—129.
 » Vorbemerkungen zur Systematik III, 4—8.
 » Reihen III, 8—10.

Microcerotermes III, 121—124.
 » Systematische Stellung 122—124.

Microcerotermes-Reihe III, 121—124.

Microtermes III, 40—44.
 » Systematische Stellung III, 42—44.

Miro-Capritermes-Reihe III, 97—113.
 » » Gattungsübersicht III, 97—98.

Mirotermes III, 105—113.
 » Untergattungen III, 107—108.

Mirotermes (*Basidentitermes*) III, 108.
 » (*Cubitermes*) III, 108.
 » (*Mirotermes* s. str.) III, 108.
 » (*Protocapritermes*) III, 109.
 » (*Spinitermes*) III, 109.
 » (*Tuberculitermes*) III, 109.
 » Systematische Stellung III, 110—113.

Odontotermes III, 31—40.
 » Untergattungen III, 35—36.
 » (*Cyclotermes*) III, 35—36.
 » (*Odontotermes* s. str.) III, 35.
 » (*Xenotermes*) III, 35—36.
 » Systematische Stellung III, 38—40.

Orthognathotermes III, 118—120.
 » Systematische Stellung III, 119—120.

Parrhinotermes II, 78—79.
 Phylogenie, Allgemeine Züge der III, 129—136.
 Polymorphismus der Termiten III, 145—153.
Porotermes II, 49.
 » (*Porotermes* s. str.) II, 50.
 » (*Planitermes*) II, 50.
 » Systematische Stellung II, 51.

Procapritermes III, 113—114.
 » Systematische Stellung III, 113—114.

Prohamitermes III, 78—82.
 » Systematische Stellung III, 80—82.

Protermes III, 24—28.
 » (*Protermes* s. str.) III, 26.
 » (*Allodotermes*) III, 26.
 » Systematische Stellung III, 26—28.

Protermitidae II, 33—61.
 » Unterfamilien, Übersicht II, 34—35.

Protohamitermes III, 77—78.
 » Systematische Stellung III, 78.

Psammotermitinae II, 64—65.
Psammotermes II, 65—66.
 » Systematische Stellung II, 66—68.

Pseudomicrotermes-Reihe III, 126—129.
Pseudomicrotermes III, 126—129.
 » Systematische Stellung 127—129.

Pterotermes II, 43.

Rhinotermes II, 79.
 » (*Schedorhinotermes*) II, 79.
 » (*Rhinotermes* s. str.) II, 80.

Rhinotermitinae II, 76—82.
 » Gattungsübersicht II, 77—78.
 » Systematische Stellung II, 80—82.

Serritermes II, 83.
 » Systematische Stellung II, 83—84.

Serritermitinae II, 82—84.

Sphaerotermes III, 33.
 » Systematische Stellung III, 33—34.

Synacanthotermes III, 21.
 » Systematische Stellung III, 21—22.

Syntermes III, 46—48.
 » Systematische Stellung III, 47—48.

Syntermes-Reihe III, 45—75.

» Gattungsübersicht III, 45—46.

Stolotermes II, 46.

Stolotermitine II, 45.

» Systematische Stellung II, 46—48.

Termes III, 28—32.

» (*Macrotermes*) III, 29.

» (*Termes* s. str.) III, 29.

» Systematische Stellung III, 30—32.

Termes-Reihe III, 11—44.

» Gattungsübersicht III, 11—12.

Termitensysteme; Geschichtliches II, 4—2.

Termitensystem; Familienübersicht II, 13—14.

Termitogeton II, 75—76.

» Systematische Stellung II, 76.

Termitogetoninae II, 35.

Termopsinae II, 35.

» Gattungsübersicht II, 35—36.

» Systematische Stellung II, 40—41.

Termopsis II, 37—38.

Thoracotermes III, 98—101.

» Systematische Stellung III, 99—101.

Inhalt.

	Pag.
System der Metatermitidæ	1—129
Blick auf den mutmasslichen stammesgeschichtlichen Entwicklungsverlauf der Termiten	129—136
Das Problem der Artenbildung unter den Termiten	136—145
Der Polymorphismus der Termiten	145—153
Zitierte Literatur im I. Teil	154—155
» » » II. und III. Teil	156—157
Register zum I. Teil	158—160
» » II. und III. Teil	160—162
Erklärung der Abbildungen im III. Teil	164—166

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

(Termes-Reihe.)

- Fig. 1. *Acanthotermes spiniger* SJÖST. Imago.
 » 2. *Protermes Schultzzi* (SILV.). Imago.
 » 3. *Termes Goliath* SJÖST. Imago.
 » 4. *Macrotermes carbonarius* (HAG.). Imago.
 » 5.a *Acanthotermes spiniger* SJÖST. Grosser Soldat.
 » 5.b » » » Kleiner »
 » 6.a *Macrotermes Estheræ* (DESN.). Grosser Soldat.
 » 6.b » » » Kleiner »
 » 7. *Synacanthotermes heterodon* (SJÖST.). Soldat.
 » 8. *Protermes prorepens* (SJÖST.). Soldat.
 » 9. » *Schultzzi* (SILV.). Soldat.
 » 10. *Sphaerotermes sphaerotherax* (SJÖST.). Soldat.
 » 11.a *Macrotermes carbonarius* (HAG.). Grosser Soldat.
 » 11.b » » » Kleiner »
 » 12.a *Termes Goliath* SJÖST. Grosser Soldat.
 » 12.b » » » Kleiner »

Tafel II.

(Termes-Reihe 1—8; Syntermes-Reihe 9—16.)

- Fig. 1. *Odontotermes javanicus* HOLMGR. Imago.
 » 2. » *obesus* (WASM.). Soldat.
 » 3. » *obscuriceps* (WASM.). Soldat.
 » 4. » *fidens* (SJÖST.). Soldat.
 » 5. » *Horni* (WASM.). Soldat.
 » 6. *Microtermes mycophagus* (DESN.). Imago.
 » 7.a » *crucifer* (SJÖST.). Grosser Soldat.
 » 7.b » » » Kleiner »
 » 8. *Guathotermes Aurivillii* HOLMGR. Soldat.
 » 9. *Cornitermes similis* (HAG.). Imago.
 » 10. » *striatus* (HAG.). Soldat von oben.
 » 11. *Armitermes peruanus* HOLMGR. Soldat, von oben.
 » 12. » » » von der Seite.
 » 13. *Cornitermes striatus* (HAG.). Soldat, von der Seite.
 » 14. *Syntermes Silvestrii* HOLMGR. Soldat.
 » 15. *Armitermes nasutissimus* (SILV.). Soldat.
 » 16. » *odontognathus* (SILV.). Soldat.

Tafel III.

(Syntermes-Reihe; Gattung *Eutermes*.)

- Fig. 1. *Hirtitermes hirticentris* HOLMGR. Soldat.
 » 2. *Eutermes atripennis* HAV. Soldat.
 » 3. » *matangensis* HAV. Imago.
 » 4. » » » Soldat, von oben.
 » 5. » » » » , von der Seite.
 » 6. *Convexitermes convexifrons* HOLMGR. Soldat.
 » 7. *Occasitermes occasus* (SILV.). Imago.
 » 8. *Convexitermes convexifrons* HOLMGR. Imago.
 » 9. *Subulitermes miosoma* (SILV.). Imago.
 » 10. » *inuniformis* HOLMGR. Soldat.
 » 11. *Coarctotermes clepsydra* (SJÖST.). Soldat.
 » 12. *Tumulitermes tumuli* (FROGG.). Imago.
 » 13. » » » Soldat.
 » 14. *Ceylonitermes Escherichi* HOLMGR. Soldat.
 » 15. *Rotunditermes rotundiceps* HOLMGR. Soldat.
 » 16. » » » Imagokopf.
 » 17. *Occasitermes occasus* (SILV.). Soldat.
 » 18.a *Diversitermes diversimilis* (SILV.). Grosser Soldat.
 » 18.b » » » Kleinster Soldat.
 » 19. » » » Imagokopf.
 » 20. *Trinervitermes biformis* (WASM.). Imago.
 » 21.a » » » Grosser Soldat.
 » 21.b » » » Kleiner »
 » 22. *Constrictotermes cyphergaster* SILV. Soldat.
 » 23. » » » Imagokopf.
 » 24. *Hospitalitermes hospitalis* (HAV.). Imago.
 » 25. *Tenuirostritermes nigriceps* (HALD.). Soldat.
 » 26. *Velocitermes heteropterus* (SILV.). Imagokopf.
 » 27.a » *velox* HOLMGR. Grosser Soldat.
 » 27.b » » » Kleiner »
 » 28. *Lacessititermes atrior* HOLMGR. Imago.
 » 27. *Hospitalitermes hospitalis* (HAV.). Soldat.
 » 30. *Lacessititermes lacessitus* (HAV.). Soldat.
 » 31.a *Longipeditermes longipes* (HAV.). Grosser Soldat.
 » 31.b » » » Kleiner »

Tafel IV.

(Miro-Capritermes-Reihe, 1—17. Hamitermes-Reihe 18—28, 36; Microccrotermes 29—31. Pseudomicrotermes 32—33. Foraminitermes 34—35.)

- Fig. 1. *Thoracotermes macrothorax* (SJÖST.). Soldat.
 » 2. *Apicotermes Trägårdhi* HOLMGR. Soldat.
 » 3. *Apilitermes longiceps* (SJÖST.). Soldat.
 » 4. *Cabitermes sankurensis* WASM. Soldat.
 » 5. » *arboricola* (SJÖST.). Soldat.
 » 6. *Protocapritermes krisiformis* (FROGG.). Soldat.
 » 7. *Spinitermes nigrostomus* HOLMGR. Soldat.
 » 8. *Crenotermes albolarsalis* (SJÖST.). Imago.
 » 9. *Mirotermes comis* (HAV.). Soldat, von oben.
 » 10. *Basidentitermes tubuliferus* (SJÖST.). Soldat.
 » 11. » *Aurivillii* (SJÖST.). Soldat.
 » 12. *Mirotermes comis* (HAV.). Soldat, von der Seite.
 » 13. *Procapritermes setiger* (HAV.). Soldat.

- Fig. 14. *Capritermes incola* Wasm. Soldat.
 » 15. » » » Imago.
 » 16. *Procapritermes atypus* HOLMGR. Soldat.
 » 17. *Capritermes speciosus* (Hav.). Soldat.
 » 18. *Prohamitermes Hosei* (Desn.). Soldat.
 » 19. » *mirabilis* (Hav.). Soldat.
 » 20. *Cephalotermes rectangularis* (Sjöst.). Soldat.
 » 21. *Cylindrotermes Nordenskiöldi* HOLMGR. Soldat.
 » 22. *Euhamitermes hamatus* HOLMGR. Soldat.
 » 23. *Synhamitermes brevicorniger* (Silv.). Soldat.
 » 24. *Hamitermes dentatus* (Hav.). Soldat.
 » 25. *Synhamitermes quadriceps* (Wasm.). Soldat.
 » 26. *Globitermes globiceps* (Hav.). Soldat.
 » 27. *Drepanotermes perniger* (Frogg.). Soldat.
 » 28. *Eremotermes paradoxalis* HOLMGR. Soldat.
 » 29. *Microcerotermes distans* (Hav.). Imago.
 » 30. » » (Hav.). Soldat.
 » 31. » *Heimi* (Wasm.). Soldat.
 » 32. *Pseudomicrotermes alboniger* (Wasm.). Imago.
 » 33. » » » Soldat.
 » 34. *Foraminitermes tubifrons* HOLMGR. Imagokopf.
 » 35. » » » Imago.
 » 36. *Protohamitermes globiceps* HOLMGR. Imago.

Tryckt den 20 maj 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri A.-B.

